



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

“ANÁLISIS OPERACIONAL DEL IMPACTO VIAL Y AMBIENTAL
GENERADO POR EL CIERRE DE LA PLAZA DE ARMAS DEL CUSCO”

Presentado por:

Bach. Edgar Víctor Cárdenas Luna

Para optar al Título Profesional de Ingeniero
Civil

Asesor:

Mgt. Ing. Jean F. Pérez Montesinos

CUSCO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado fuerza y salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre con mucho amor y cariño, les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis, Por su sacrificio y entrega, por los ejemplos de perseverancia y constancia la caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante, por su apoyo incondicional en todo momento y por su gran amor.

A mis hermanos por sus consejos, apoyo y compañía en todo momento demostrando la unión, lealtad y solidaridad que nos forjaron nuestros padres

A mi esposa e hija por su gran apoyo en esta recta final que me permitieron salir adelante.

EDGAR V. CARDENAS LUNA



AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre, mis hermanos, les agradezco no solo por estar presentes aportando buenas cosas a mi vida, sino por su apoyo incondicional y por los grandes lotes de felicidad y de diversas emociones que siempre me han causado,

A mis esposa e hija por su amor, consejos y recomendaciones, a todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que estuvieron allí en la formación de mi vida profesional, así mismo agradecer especialmente Al Mgt. Ing. Jean F. Pérez Montesinos por aceptar la tutoría de la tesis de investigación.

Y a toda la familia de Cárdenas Ingenieros S.R.L que hicieron posible la conclusión de esta investigación.

EDGAR V. CARDENAS LUNA



RESUMEN

Debido al crecimiento rápido del parque automotor y la escasa mejora de las condiciones físicas de las ciudades, la congestión vehicular se ha vuelto uno de los principales problemas urbanos, es por eso que hoy en día la planificación vial y urbanística es de suma importancia.

La presente tesis de investigación tuvo como objetivo principal la Plaza de Armas del Cusco, como pieza fundamental de la circulación y principal atractor de movilidad turística.

Para la determinación de las condiciones de tráfico se realizó el correspondiente aforo vehicular en intersecciones, considerado las horas de mayor demanda. Así mismo para la determinación de condiciones geométricas de las intersecciones se realizó el levantamiento topográfico. Finalmente, para la determinación de condiciones semaforizadas se realizó un inventario detallado del comportamiento de los semáforos y señalización en cada intersección.

Con los datos obtenidos se procedió al cálculo de la capacidad vial y nivel de servicio basados en el Highway Capacity Manual (HCM 2010) el cual está incorporado en el software de simulación Synchro 8.0, dicho software nos permitió realizar la simulación de dichas intersecciones en su estado actual.

Se procedió al análisis del sistema vial en dos escenarios, uno actual y uno de solución. Con dichos resultados, se realizó el procedimiento anteriormente mencionado para el cálculo de la capacidad vial y nivel de servicio con su respectiva simulación para cada caso.

Palabras clave: impacto vial, emisiones vehiculares, Plaza de Armas.



ABSTRACT

Due to the rapid growth of the vehicle fleet and the scarce improvement of the physical conditions of the cities, vehicular congestion has become one of the main urban problems, which is why today road and urban planning is of the utmost importance. The main objective of this research thesis was the historic center as a component of congestion and potential solution in terms of circulation.

This research thesis has as its main objective the Plaza de Armas of Cusco, as a fundamental piece of traffic and the main tourist mobility attractor.

For the determination of traffic conditions, the corresponding vehicular traffic at intersections was made, considering the hours of greatest demand. Likewise, for the determination of geometric conditions of the intersections, the topographic survey was carried out. Finally, a detailed inventory of the traffic light and signaling behavior at each intersection was made to determine the traffic conditions.

With the obtained data, we proceeded to calculate the road capacity and service level based on the Highway Capacity Manual (HCM 2010) which is incorporated in the simulation software Synchro 8.0, this software allowed us to perform the simulation of said intersections in its Actual state.

The road system was analyzed in two scenarios, one current and one solution. With these results, the aforementioned procedure was performed to calculate the road capacity and service level with its respective simulation for each case.

Keywords: traffic impact analysis, vehicle emissions, Plaza de Armas.



INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular es uno de los principales problemas urbanos que afectan a una ciudad, es por eso que hoy en día la planificación vial y urbanística es de suma importancia.

En la ciudad del Cusco contamos con niveles bajos de planificación y análisis sobre estos temas, especialmente cuando se dan cambios en la infraestructura vial y peatonal de la ciudad del Cusco, especialmente en la Plaza de Armas.

En el presente proyecto de tesis se analizó la circulación y propuesta de planificación vial en las principales intersecciones ubicadas alrededor de la Plaza de Armas. Siendo la Plaza de Armas un elemento importante en la movilidad entre los barrios tradicionales de la ciudad del Cusco. Muchos vecinos tienen la necesidad de movilizarse de oeste a este y viceversa y la Plaza de Armas es el único medio inmediato para la movilidad motorizada.

La plaza de Armas en este sentido, constituye un elemento de conectividad importante que debe proveer los adecuados espacios para el transporte, pero con un cierto grado de control de velocidades y reducción del impacto al usuario.

La cantidad de emisiones está en relación a la congestión, o facilidad de desplazamiento, más que a la cantidad misma de vehículos que circulan en el entorno de análisis.

Es por eso que la presente investigación se desarrolló con el fin de establecer respuestas, direcciones y lineamientos que promuevan y encaminen a la solución y planeamiento vial y urbanístico del centro histórico de la ciudad del Cusco



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
INDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Identificación del Problema	1
1.1.1. Descripción del Problema	1
1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema.....	2
1.2. Justificación e Importancia de la Investigación.....	3
1.2.1. Justificación Técnica	3
1.2.2. Justificación Social.....	3
1.2.3. Justificación por Viabilidad.....	3
1.2.4. Justificación por Relevancia.....	4
1.3. Limitaciones de la Investigación	4



1.3.1. Limitaciones por Espacio	4
1.3.2. Limitaciones por Tiempo	4
1.3.3. Limitaciones por datos	5
1.3.4. Limitaciones por Fuente de Base	5
1.4. Objetivo de la Investigación	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Hipótesis	6
1.5.1. Hipótesis General	6
1.5.2. Sub hipótesis.....	6
1.6. Definición de variables	7
1.6.1. Variable Dependiente.....	7
1.6.2. Variables Independientes	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA TESIS.....	9
2.1. Antecedentes de la Tesis	9
2.1.1. Antecedentes a Nivel Local.....	9
2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional	10
2.1.3. Antecedentes a Nivel Internacional.....	10
2.2. Aspectos Teóricos Pertinente.....	10



2.2.1. Definición del Infraestructura vial	11
2.2.2. Clasificación de Vías	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. Usuarios de la Vía	11
2.2.4. Intersecciones Viales	14
2.2.5. Estudios de impacto vial (EIV)	19
2.2.6. Dispositivos para el Control del Transito.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.7. Volumen de Transito Horario	20
2.2.8. Velocidad en General	21
2.2.9. Capacidad Vial en Intersecciones Semaforzadas	21
2.2.10. Nivel de Servicio.....	22
2.2.11. Tasa de Demanda del Flujo.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.12. Factor Hora Punta de Intersección.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.13. Relación de pelotón.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.14. Cola inicial	¡Error! Marcador no definido.
2.2.15. Tasa de Flujo Peatonal	¡Error! Marcador no definido.
2.2.16. Tasa de Flujo de Bicicletas	¡Error! Marcador no definido.
2.2.17. Máximo Verde	¡Error! Marcador no definido.
2.2.18. Minino Verde	¡Error! Marcador no definido.
2.2.19. El Cambio de Color Amarillo y el Rojo	¡Error! Marcador no definido.



2.2.20. Desplazamiento y Punto de Referencia de Desplazamiento (Coordinado- operación Actuada).....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.21. Modo de Fuerza (Operación Coordinada- Actuada) .	¡Error! Marcador no definido.
2.2.22. Metodología del HCM.....	23
CAPÍTULO III: METODOLOGIA	37
3.1. Metodología de la Investigación.....	37
3.1.1. Enfoque de la Investigación.....	37
3.1.2. Nivel de Investigación	38
3.1.3. Método de Investigación	39
3.2. Diseño de la Investigación.....	39
3.2.1. Diseño Metodológico.....	39
3.2.2. Diseño de Ingeniería	40
3.3. Población y Muestra	42
3.3.1. Población.....	42
3.3.2. Criterios de Inclusión.....	45
3.4. Instrumentos.....	45
3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos	45
3.4.2. Instrumentos de Ingeniería.....	48
3.5. Procedimientos de Recolección de Datos.....	50



3.5.1. Codificación de Movimientos Vehiculares.....	50
3.5.2. Registro Fílmico.....	51
3.5.3. Recolección de volúmenes vehiculares	52
3.5.4. Recolección de características geométricas de la vía.....	52
3.5.5. Recolección de características semaforicas	53
3.6. Procedimientos de Análisis de Datos	55
3.6.1. Determinación de la variación diaria y Horaria	55
3.6.2. Determinación De Volúmenes Vehiculares por Sentido.....	57
3.6.3. Procesamiento de datos aplicando la metodología del HCM 2010 y software de simulación (Synchro 8.0)	58
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	65
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	82
GLOSARIO	84
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES.....	88
REFERENCIAS.....	90
ANEXOS	91



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores que afectan al conductor.....	12
Tabla 2 Volúmenes Diarios de la Intersección N° 01 de la Calle Mantas con Av. Sol.....	55
Tabla 3 Volúmenes Horarios de la Intersección N°01 de la Calle Mantas con Av. Sol.....	56
Tabla 4 Resumen De Niveles De Servicio Y Demoras Para Las Principales Intersecciones De La Plaza De Armas – Escenario Cerrado 2018.....	71
Tabla 5 Resumen De Niveles De Servicio Y Demoras Para Las Principales Intersecciones De La Plaza De Armas – Escenario Apertura 2019.....	77
Tabla 6 Cuadro comparativo de los analisis efectuados en los dos casos de analisis.....	78



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Polígono de influencia del Proyecto.....	2
Figura 2 Parámetros de diseño vinculado a la clasificación de vías urbanas; Error! Marcador no definido.	
Figura 3 Alturas asociados a vehículos ligeros.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4 Alturas asociadas a vehículos pesados	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5 Datos básicos de vehículos.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6 Representación esquemática de intersecciones a nivel y desnivel; Error! Marcador no definido.	
Figura 7 Intersección sin canalizar y canalizada	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8 Tipos de isletas	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9 Tipos de intersecciones a nivel.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10 Intersecciones de tres ramales	16
Figura 11 Intersecciones de cuatro ramales.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12 Intersección de 4 ramales con elevados flujos vehiculares; Error! Marcador no definido.	
Figura 13 Intersección de 4 ramales con bajos flujos vehiculares; Error! Marcador no definido.	
Figura 14 Esquema de una intersección giratoria o glorieta.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 15 Esquema de fase en una intersección semaforizada....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16 Tipos de movimientos en una intersección	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17 Esquema de los Pasos para un EIV	20
Figura 18 Criterios del nivel de servicio.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19 Valores de la relación de pelotón	¡Error! Marcador no definido.



Figura 20 Movimiento de tráfico de vehículos y peatones	24
Figura 21 Factores de ajuste	26
Figura 22 Niveles de servicio	36
Figura 23 Investigación experimental.....	37
Figura 24 Formato de conteo	46
Figura 25 Formato de ficha de características geométricas de la vía	47
Figura 26 Formato de ficha de características semaforicas de la vía.....	48
Figura 27 Cámara y Gopro Hero4	48
Figura 28 Instrumento de Recolección de Datos: Cinta métrica	49
Figura 29 Instrumento de Recolección de Datos: Eclímetro	49
Figura 30 Toma de pantalla del Software AutoCAD	50
Figura 31 Codificación de movimientos vehiculares	51
Figura 32 Características geométrica, Intersección N° 01.....	53
Figura 33 Codificación de Semáforos	54
Figura 34 Variación Diaria de la Intersección N° 05 de la Calle Mantas con Av. Sol.....	55
Figura 35 Variación horaria de la Intersección N°01 de la Calle Mantas con Av. Sol	56
Figura 36 Volúmenes Vehiculares de la Intersección	57
Figura 37 Vista en planta de la Intersección.....	58
Figura 38 Codificación de la intersección en el programa	59
Figura 39 Movimientos de carriles	60
Figura 40 Volúmenes por sentido de circulación	61
Figura 41 Volúmenes por sentido de circulación	62
Figura 42 Ventana de Ajuste de metodología HCM de la Intersección	63



Figura 43 Simulación de la Intersección.....	64
Figura 44 Esquema Geométrico del Sistema Vial 2018	65
Figura 45 Modelo De La Plaza Y Alrededores Cerrado 2018 - En Synchro.....	66
Figura 46 Niveles De Servicio Situacion 2018 - Cerrado	67
Figura 47 Demoras Situacion 2018 - Cerrado	68
Figura 48 ICU % - Saldo De Capacidad De La Interseccion - Cerrado	69
Figura 49 Valores De Saturacion V/C -Cerrado.....	70
Figura 50 Modelo De La Plaza Y Alrededores –Abierto En L - 2019 - En Synchro.....	72
Figura 51 Niveles De Servicio Situacion 2019 – Abierto En L.....	73
Figura 52 Demoras Situacion 2019 – Abierto En L	74
Figura 53 ICU % - SALDO DE CAPACIDAD DE LA INTERSECCION – ABIERTO EN L. 75	
Figura 54 Valores De Saturacion V/C – Apertura En L - 2019.....	76
Figura 55 Contaminacion Ambiental – Cerrado Parcialmente 2018.....	79
Figura 56 Resultados De Contaminacion Ambiental – Apertura 2019	80
Figura 57 Cuadro Comparativo De Emisiones Y Consumo De Combustible.....	81



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

La Municipalidad provincial del Cusco, viene ejecutando modificaciones a la movilidad, el tránsito vehicular y peatonal de las vías en el centro histórico de la ciudad del Cusco.

Es necesario conocer el impacto generado en la circulación y la contaminación por emisión de gases en el entorno de la plaza de armas en dos escenarios, el primero cuando la plaza de Armas ha sido cerrada por completo y otro cuando la Plaza de Armas se ha abierto parcialmente.

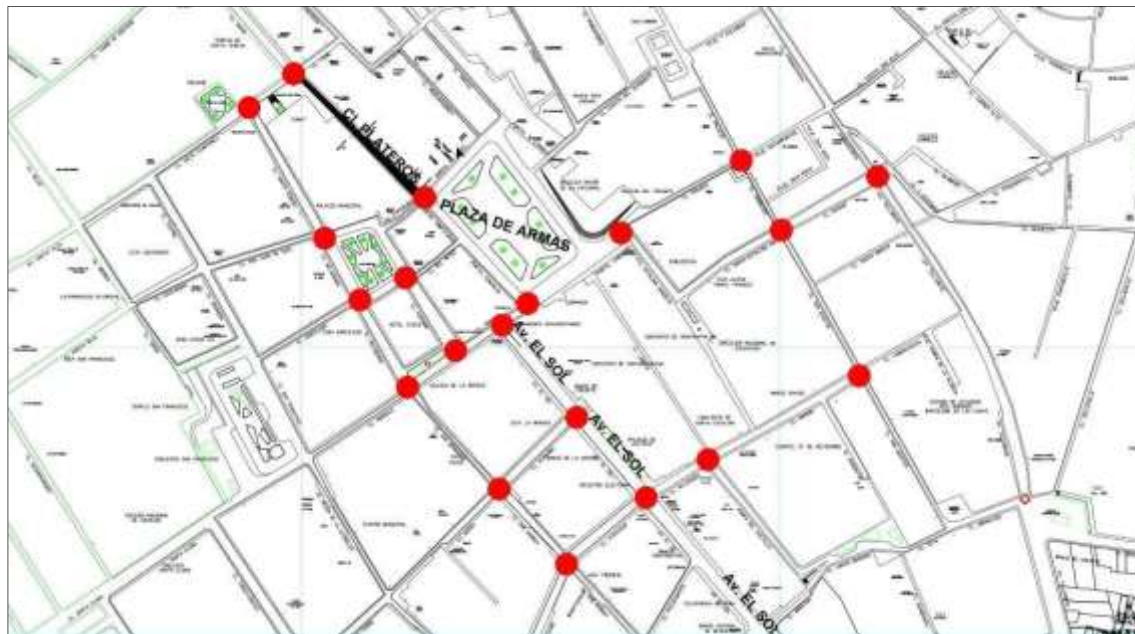
1.1.1.1. Ubicación Geográfica

Las intersecciones a analizar tienen la siguiente ubicación geográfica son las siguientes:

- Intersecciones de la Plaza de Armas con Calles, Plateros, Mantas, Triunfo.
- Intersección Heladeros-Calle Garcilaso
- Intersecciones que bordean la Plaza Regocijo
- Intersecciones que bordean Av. Sol con Mantas, Almagro y Ayacucho

Figura 1

Polígono de influencia del Proyecto



Nota. Obtenida de Google Maps

1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema

1.1.2.1. Formulación Interrogativa del Problema General

¿Cuál es el impacto vial y ambiental generado por el cierre de la Plaza de Armas del Cusco?

1.1.2.2. Formulación Interrogativa de los Problemas Específicos

Problema específico N°1: ¿Cuál es la influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre?

Problema específico N°2: ¿Cuál es la influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre?

Problema específico N°3: ¿Cuál es el cambio en la capacidad vial de las intersecciones



antes y después del cierre de la Plaza de Armas?

Problema específico N°4: ¿Cuáles es la congestión y cuáles son las emisiones contaminantes y que cantidad es generada antes y después del cierre del sistema?

1.2. Justificación e Importancia de la Investigación

1.2.1. Justificación Técnica

Aplicando la metodología que nos ofrece el manual de capacidad vial americano (HCM), los aportes técnicos de esta investigación serán:

- Determinación de la capacidad vial, nivel de servicio de las intersecciones Semaforizadas y no semaforizadas.
- Evaluación de las emisiones contaminantes producto de la circulación vehicular.
- Hallazgo de las respuestas, direcciones, lineamientos que promuevan y encaminen a soluciones y diseño de nuevos proyectos.

1.2.2. Justificación Social

El transportista y peatón que se moviliza por estas avenidas o calles experimenta demoras durante su paso por la Plaza de Armas. Además, es necesario conocer la cantidad de emisiones generadas por los vehículos, especialmente taxis, que son las unidades que más abundan en el centro del Cusco y en los entornos de la Plaza de Armas.

1.2.3. Justificación por Viabilidad

La presente investigación es factible porque contamos con los siguientes datos:

- Se tiene acceso a la zona de investigación.
- La metodología del HCM y software Synchro de modelación están al alcance y disposición de cualquier operario. El software nos permitirá evaluar la cantidad



de emisiones generadas para el tráfico durante una hora punta. El mismo que representa un 10% del tráfico de todo el día.

- Contamos con el financiamiento requerido para realizar la investigación eficientemente.

1.2.4. Justificación por Relevancia

El tema de investigación es de gran importancia ya que las intersecciones a estudiar son de las más transitadas alrededor de la Plaza de Armas, y en la que se presentan ciertos problemas de circulación. Por esta razón que al conocer el nivel de servicio y la capacidad vial propondremos respuestas, direcciones y lineamientos que promuevan y encaminen a la solución y diseño de nuevos proyectos.

1.3. Limitaciones de la Investigación

1.3.1. Limitaciones por Espacio

El estudio se realizó en quince intersecciones, ubicadas en las principales intersecciones del sistema vial alrededor de la Plaza de Armas, en la provincia y departamento del Cusco:

- Intersecciones de Av. Sol
- Intersecciones de Regocijo
- Intersecciones de la Plaza de Armas.
- Intersecciones de Santa Catalina y Ruinas.

1.3.2. Limitaciones por Tiempo

Con la evidencia de dificultades en el tránsito como la congestión vehicular, bajas velocidades de circulación, embotellamientos en las intersecciones a estudiar, debido al



aumento del flujo vehicular y mayor porcentaje de vehículos ligeros o pesados se debe realizar el análisis de capacidad vial y niveles de servicio cada año, considerando los grandes porcentajes de aumento y variación de la capacidad vial y niveles de servicio en dichas vías.

1.3.3. Limitaciones por datos

Se tuvo la inexistencia de datos actualizados referentes a volúmenes de tránsito. Hecho que se superó mediante la obtención de datos con el apoyo de métodos topográficos y el trabajo en campo realizado, como son los aforos manuales en campo, e inventarios de datos semafóricos.

1.3.4. Limitaciones por Fuente de Base

Para el estudio de la Capacidad y Niveles de Servicio en el Perú no se cuenta con una metodología Propia es por eso que se recurrió a la utilización de la metodología expuesta por el manual norteamericano Highway Capacity Manual (HCM 2010).

1.4. Objetivo de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar el impacto vial y ambiental generado por el cierre de la Plaza de Armas del Cusco.

1.4.2. Objetivos Específicos

Objetivo Específico N°1: Determinar la influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre

Objetivo Específico N°2: Determinar la influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después



del cierre.

Objetivo Específico N°3. Determinar el cambio en la capacidad vial de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas antes y después del cierre de la Plaza de Armas.

Objetivo Específico N°4: Determinar la congestión y cuáles son las emisiones contaminantes y que cantidad es generada antes y después del cierre del sistema.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

El impacto vial y ambiental generado por el Cierre parcial de la Plaza de Armas ha sido positivo ya que ha disminuido las emisiones contaminantes y congestión de forma sustancial.

1.5.2. Sub hipótesis

Sub Hipótesis N°1: Existe una influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre.

Sub Hipótesis N°2: La influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre es significativo.

Sub Hipótesis N°3: Existe un cambio en la capacidad vial de las intersecciones antes y después del cierre de la Plaza de Armas.

Sub Hipótesis N°4: Los valores de congestión y emisiones contaminantes son elevados antes del cierre del sistema y se reducen después del cierre de la Plaza.



1.6. Definición de variables

1.6.1. Variable Dependiente

- Impacto Vial y Ambiental por tráfico

1.6.1.1. Indicadores de Variable Dependiente

- Congestión
- Contaminación

1.6.2. Variables Independientes

- Capacidad Vial
- Emisiones Contaminantes

1.6.2.1. Indicadores de las Variables Independientes

- Vehículos pesados
- Estacionamiento
- Composición vehicular
- Paradas de Autobús
- Número de carriles
- Ancho de Carril
- Inclinación de la rasante
- Uso de suelo
- Vehículos por hora
- Relación V/C
- Partículas /Millón



1.7. Cuadro de Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
VARIABLE	DESCRIPCION DE LA VARIABLE	NIVEL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE				
Y1: Impacto Vial y ambiental por tráfico.	Contaminación generada por los vehículos.	Congestión	Demoras	Fichas de campo
		Contaminación	Emisión de gases	Modelación en software
VARIABLE INDEPENDIENTE				
X1: Capacidad vial	Cantidad total de vehículos por intersección	Condiciones de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos Pesados (%) • Estacionamiento o Paradas de Autobús • Número de Carriles • Ancho de Carril (m) • Inclinación de la Rasante • Uso de suelo 	HCM2010 Software de Modelación
		Condiciones geométricas		
		Capacidad por Carril		
X2: Emisiones contaminantes y congestión	Contaminación e impacto vial existente y generado.	Grado de saturación	Partículas/millón	HCM 2010 Software de modelación
		Emisión de gases		

Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA TESIS

2.1. Antecedentes de la Tesis

2.1.1. Antecedentes a Nivel Local

Evaluación del nivel de servicio y propuestas de mejora en el eje vial de las calles Tres Cruces de Oro y Cascaparo de la ciudad del Cusco utilizando la metodología del Hcm 2010 y microsimulación virtual.

- AUTORES: Sánchez Paredes, Marco Rodrigo
- AÑO: Cusco, 2019.
- UNIVERSIDAD: Universidad Andina del Cusco
- RESUMEN: La presente tesis titulada “Evaluación del nivel de servicio y propuestas de mejora en el eje vial de las calles Tres Cruces de Oro y Cascaparo de la ciudad del Cusco utilizando la metodología del Hcm 2010 y microsimulación virtual”, plantea la evaluación del nivel de servicio actual tanto peatonal como vehicular del eje vial de las calles Tres Cruces de Oro y Cascaparo en función de parámetros medibles basados en una microsimulación virtual y la metodología del HCM 2010, para dar soluciones de rediseño geométrico, reordenamiento de la circulación y optimización semafórica midiendo las variables que se presentan en la zona de estudio

- APORTE A LA INVESTIGACION:

Al evaluar la situación actual del eje vial, se obtuvo niveles de servicio entre E y F, resultados que nos llevaron a proponer tres alternativas que fueron simuladas en el programa PTV VISSIM versión estudiantil, siendo la alternativa de reordenamiento de la circulación en la cual se aprecia unos resultados mucho mejores tomando en cuenta los aspectos peatonales y vehiculares.



2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional

Análisis para la determinación del nivel de servicio y demora en intersecciones viales semaforizadas.

- AUTOR: Ing. Gonzalo A. Ramírez Vélez
- AÑO: Lima, 2004
- UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de Ingeniería
- RESUMEN: El presente trabajo desea proporcionar una herramienta para el análisis y determinación del nivel de servicio y demora en una intersección semaforizada, aplicable a las condiciones de tráfico urbano que impera en nuestro país.

2.1.3. Antecedentes a Nivel Internacional

Análisis de la Capacidad y nivel de servicio de la vía Loja – Vilcabamba (tramo de estudio Loja – Landangui) aplicando la metodología del HCM- 2010

- AUTOR: Martínez Aldean Diego Fernando
- AÑO: Ecuador, 2014
- UNIVERSIDAD: Universidad Técnica Particular de Loja
- RESUMEN: En el presente estudio se detalla el proceso de investigación del análisis de la vía Loja Vilcabamba , en el tramo Loja –Landangui , con el fin de determinar su capacidad y nivel de servicio , aplicando la metodología propuesta por el Highway Capacity Manual 2000 , se escogió la vía que conecta la ciudad de Loja con las ciudades de Vilcabamba y Malacatos , esta vía presenta una gran cantidad de flujo vehicular debido a que son unos de los principales puntos de atracción turística en la provincia de Loja.

2.2. Aspectos Teóricos Pertinente



2.2.1. Definición del Infraestructura vial

Es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento principalmente de vehículos en forma confortable, segura y eficiente desde un punto a otro en un sistema vial.

En el siguiente Cuadro se presenta resumidamente las categorías principales y los parámetros de diseño antes mencionados.

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas - 2005

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 100 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 100 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 100 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 100 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es restringido. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existan volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales.	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso de permitirse debe desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos" o "Carriles Solo Bus" con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos" o "Carriles Solo Bus" con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente designadas para este objeto. Se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

2.2.2. Usuarios de la Vía

2.2.2.1. El conductor

Técnicamente, podría definirse como aquel sujeto que maneja el mecanismo de dirección o va al mando de un vehículo. Empleando términos más gráficos, podría decirse que el conductor es el cerebro del vehículo.

Es necesario realizar una síntesis de estos factores, estableciendo una clasificación que figura en la siguiente tabla:



Tabla 1

Factores que afectan al conductor

Factores que afectan al conductor		
FACTORES INTERNOS	Psicológicos	- Motivación - Experiencia - Personalidad - Estado de animo
	Físicos	- Vista - Adaptación lumínica - Altura del ojo - Otros sentidos
	Psicosomáticos	- Cansancio - Sexo - Edad
FACTORES EXTERNOS	Tiempo (meteorológico) Uso del suelo Tráfico Características de la vía Estado del firme	

Fuente: (Bañon & Beiva, 2000)

2.2.2.2. El Vehículo

El vehículo es el nexo entre el conductor que lo maneja y la vía que lo contiene, por lo que el estudio de sus características y comportamiento es fundamental. Los vehículos que se fabrican en la actualidad están destinados a muy distintos usos, por lo que sus características varían dentro de una amplia gama de formas, tamaños y pesos. (Bañon & Beivá, 2000)

- **Tipos de vehículos**

El manual de diseño geométrico de carreteras DG 2014 clasifican los vehículos en vehículos ligeros y pesados:

- **Vehículos ligeros**

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías:



- **L:** (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas).
- **M1:** (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).
- **Vehículos pesados**

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías:

M: vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de Pasajeros, (excepto la M1).

N: vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías



O: remolques y semirremolques

S: combinaciones especiales de los M, N V 0

2.2.2.3. El peatón y su interacción con la vía

En zonas urbanas, la mayoría de las calles son utilizadas conjuntamente por peatones y vehículos. Fuera de ellas, el tráfico de peatones disminuye considerablemente, aun estando permitido en todas las vías a excepción de las autopistas.

2.2.3. Intersecciones Viales

Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles.

2.2.3.1. Tipos de Intersecciones Viales

Existen 2 tipos fundamentales de solución a estos problemas que es la intersección a nivel e intersección a desnivel (enlace).

- **Intersecciones a Nivel**

Es una solución de diseño geométrico a nivel, para posibilitar el cruzamiento de dos o más carreteras o con vías férreas, que contienen áreas comunes o compartidas que incluyen las calzadas, con la finalidad de que los vehículos puedan realizar todos los movimientos necesarios de cambios de trayectoria.

Las intersecciones a nivel son elementos de discontinuidad, por representar situaciones críticas que requieren tratamiento específico, teniendo en consideración que las maniobras de convergencia, divergencia 0 cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos. Las intersecciones, deben contener las mejores condiciones de seguridad, visibilidad y capacidad, posibles. (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2014)



a. Demanda y modelación

La demanda es la variable de tránsito más gravitante en el diseño de una intersección, puesto que la capacidad resultante de dicho diseño deberá satisfacerla. Esto implica el dimensionamiento en términos geométricos y estructurales de sus unidades constitutivas, la operación de semáforos si tal elemento de control existe, y su coordinación.

b. Elección del tipo de control

El diseño de las intersecciones a nivel, determinara el tipo y características de los elementos de señalización y dispositivos de Control de tránsito que estarán provistos, con la finalidad de facilitar el tránsito vehicular y peatonal.

El indicado diseño debe tener en consideración los siguientes factores:

- Tránsito en la vía principal
- Tránsito en la vía secundaria incidente.
- Tiempos de llegada y salida de los vehículos en ambas vías (intervalo crítico). (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2014)

a. Semáforos

Los semáforos son los elementos reguladores del tráfico por excelencia en las zonas urbanas, aunque su uso puede llegar a hacerse necesario en carreteras, especialmente intersecciones próximas núcleos de población.

• Tipología de intersecciones a nivel

Una Intersección se clasifica principalmente en base a su composición (número de ramales que convergen a ella), topografía, definición de tránsito y el tipo de servicio



requerido o impuesto. En la siguiente tabla, se presentan los tipos básicos de Intersección a nivel. (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2014)

- **Intersecciones según su composición**

Los tipos de intersecciones generalmente están marcados por el número de ramas que esta tiene, es así que se tienen los siguientes tipos:

- **Intersecciones de 3 ramales**

Este tipo de intersecciones se emplean para la resolución de encuentros entre carreteras principales y secundarias, quedando estas últimas absorbidas por las primeras. Por su disposición geométrica en planta, se diferencian claramente dos tipos:

Intersecciones en T: Los ramales concurren formando ángulos mayores de 60° , es decir, con direcciones sensiblemente perpendiculares.

Intersecciones en Y: Al menos uno de los ángulos formados entre los ramales es menor de 60° .

Figura 2

Intersecciones de tres ramales

Fuente: (Bañon Blázquez Luis & Beivá Garcia José F., 2000)

- **Intersecciones de 4 ramales**

En ellas se produce un cruce de dos vías cuatro ramales en total, generalmente de rango similar. Al igual que en las anteriores, se distinguen dos tipos:

Intersecciones en cruz: Los ramales concurren formando en cualquier caso ángulos mayores de 60° , con direcciones sensiblemente perpendiculares.

Intersecciones en X: Los ramales forman dos ángulos menores de 60° .

- **Intersección semaforizada**



La intersección regulada por semáforos es una de las situaciones más complejas en el sistema circulatorio. El análisis de intersecciones reguladas por semáforos debe considerar una amplia variedad de condiciones prevalecientes, incluida la cantidad y la distribución del tráfico, características geométricas y los detalles de la señalización de la intersección.

La metodología presentada se aplica a la capacidad y al nivel del servicio de los accesos a la intersección.

a. Semáforos

Los semáforos modernos otorgan el tiempo de muchas maneras, desde la modalidad más sencilla de tiempos prefijados (tiempo fijo) y dos fases hasta la más compleja de tipo multifase.

Generalmente se emplean los siguientes términos para describir las operaciones semaforicas:

Ciclo: Cualquier secuencia completa de indicaciones o mensajes de un semáforo.

Duración del ciclo: El tiempo total que necesita el semáforo para completar un ciclo, expresado en segundos, se representa con el símbolo C.

Fase: La parte de un ciclo que se da a cualquier combinación de movimientos de tráfico que tienen derecho a pasar simultáneamente durante uno o más intervalos. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

b. Tipos de movimiento

En una intersección regulada por semáforos la asignación del tiempo de verde no es lo único que influye de manera significativa en su capacidad; también debe



tenerse en cuenta la disposición de los movimientos de giro dentro de la secuencia de fases.

De paso: El vehículo continúa en la dirección que llevaba antes de atravesar la intersección. De todos los movimientos, es el de menor requerimiento por parte del sistema.

Giro permitido: El vehículo que lo efectúa debe atravesar bien una corriente peatonal, bien un flujo vehicular en sentido opuesto. Por ejemplo, un movimiento de giro a la izquierda que se realice al mismo tiempo que el movimiento de tráfico en sentido opuesto se considera permitido.

Giro protegido: En este tipo de movimientos, el vehículo no presenta oposición vehicular o peatonal a la hora de realizar la maniobra. Sería el caso de giros a la izquierda realizados en una fase exclusiva para ellos – una flecha verde adicional en el semáforo- o de giros a la derecha con prohibición de cruce para los peatones durante esa fase.

- **Operación totalmente accionada**

En la operación totalmente accionada todas las fases semafóricas están controladas por detectores. En general los tiempos de verde mínimos y máximos están especificados para cada fase, así como la secuencia de fases.

c. Intersecciones no semaforizadas

En intersecciones no semaforizadas cada conductor debe encontrar el momento preciso y seguro para ejecutar el movimiento deseado. Los cruces sin señales de control de tránsito, mejor conocidas como semáforos; dependen de la percepción de tiempo y espacio del usuario, ya que estos deben tomar una decisión con respecto a



cuándo hacer el movimiento (tiempo) y decidir si es seguro hacerlo (espacio).

2.2.4. Estudios de impacto vial (EIV)

2.2.4.1. Definición

Es un estudio de ingeniería de tránsito que determina el impacto potencial de tránsito de algún proyecto de Desarrollo comercial, industrial, residencial propuesto y cualquier otro proyecto de ingeniería.

2.2.4.2. Algunas consideraciones sobre los EIV

Los Estudios de Impacto Vial pueden responder a varios tipos de situaciones. Estas varían según el tipo de desarrollo, su localización, tránsito existente, condiciones ambientales en el área y las políticas locales de acuerdo a reglamentos municipales existentes.

2.2.4.3. Procedimientos de un Estudio de Impacto Vial

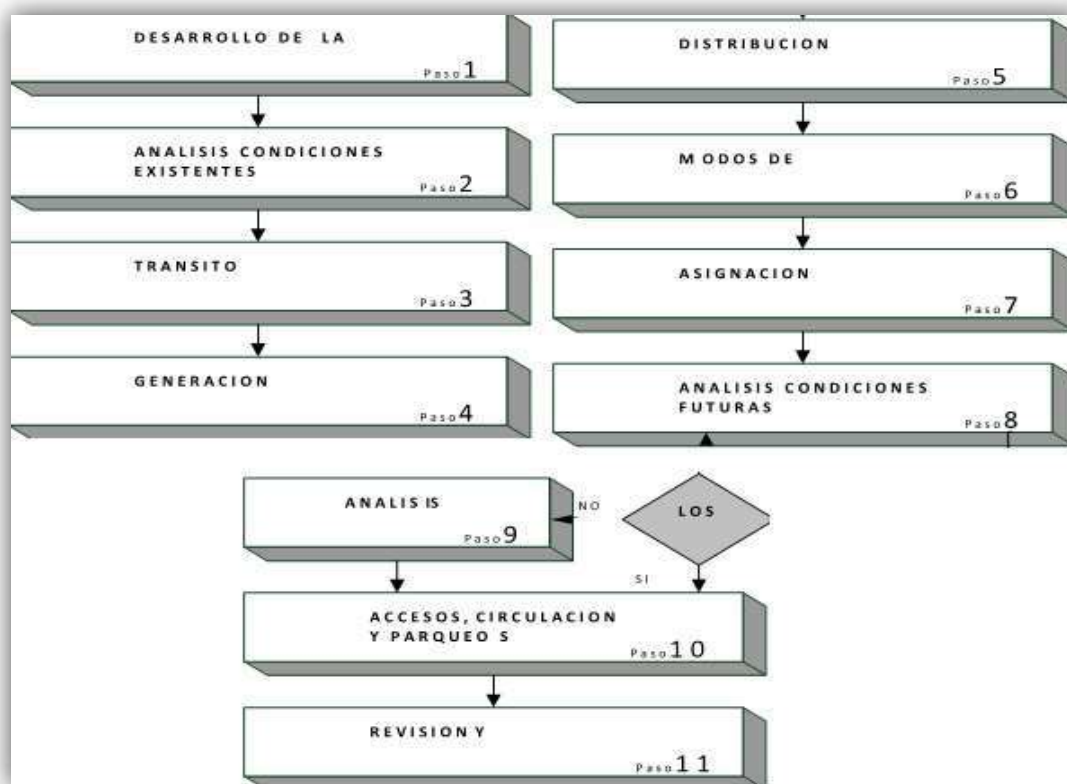
Al inicio o durante la realización de un Estudio de Impacto Vial surgirán las siguientes preguntas:

- ¿Bajo qué condiciones necesito realizar un Estudio?
- ¿Cuánta información necesito para realizar el Estudio?
- ¿Qué área de influencia debo considerar?
- ¿Si se está Planificando un desarrollo, en qué punto debo iniciar mi evaluación?
- ¿Cuál debe ser mi horizonte para la proyección del tránsito?
- ¿Qué horas pico debo analizar?
- ¿Qué análisis técnicos necesito?
- ¿Qué metodologías debo utilizar, para mis proyecciones, niveles de servicio, etc.?
- ¿Cuál es la forma adecuada para determinar los impactos al sistema de transporte?

- ¿Cuáles son las mejoras que deben identificarse?
- ¿Debo proponer mejoras físicas, de control de tránsito, modo de transporte o cambios al desarrollo?
- ¿Cómo debo presentar mis descubrimientos, conclusiones y recomendaciones?
- (RE-10 Reglamento Específico de Evaluaciones de Impacto Vial)

Figura 3

Esquema de los Pasos para un EIV



Fuente: Institute of Transportation Engineers (ITE)

2.2.5. Volumen de Transito Horario

Con base en la hora seleccionada se define los siguientes volúmenes de transito



horario, dado en vehículos por hora.

2.2.5.1. Volumen horario de máxima demanda

Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular. (Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas, 2005)

2.2.5.2. Volumen Horario de Proyecto

Es el volumen de tránsito horario que servirá para determinar las características geométricas de la vialidad. Fundamentalmente se proyecta con un volumen horario pronosticado. (Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas, 2005)

2.2.6. Velocidad en General

En general, el término velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, generalmente expresada en kilómetros por hora (km/h).

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v = Velocidad constante (Kilómetro por hora)

d = Distancia recorrida (kilómetros)

t = Tiempo de recorrido (horas) (Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas, 2005)

2.2.7. Capacidad Vial en Intersecciones Semaforizadas

La capacidad de intersecciones es definida para cada grupo de carriles. La capacidad



del grupo de carriles es la máxima tasa de flujo para el grupo de carriles objeto que puede pasar a través de la intersección bajo el tráfico prevaleciente, la vía y las condiciones de semaforización.

- A. Condiciones de tráfico.** Las condiciones de tráfico incluyen los volúmenes en cada aproximación, la distribución de vehículos por movimiento (izquierdo, de frente, derecha), la distribución del tipo de vehículos en cada movimiento, la localización y el uso de las paradas de ómnibus (transporte público) dentro del área de la intersección, flujo de peatones que cruzan y movimientos de estacionamiento dentro del área de la intersección.
- B. Condiciones de la vía (geométricas):** Las condiciones de la vía incluyen la geometría básica de la intersección, incluyendo el número y ancho de vías, pendientes y asignación del uso de la vía incluyendo vías de parqueo.
- C. Condiciones de semaforización:** Las condiciones de semaforización, incluyen una definición total de las fases de la señal, tiempos y tipo de control, y una evaluación de la progresión para cada grupo de vías. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

2.2.8. Nivel de Servicio

Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/ o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial. (Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas, 2005)

El nivel de servicio de intersecciones semaforizadas es definido en términos de la demora, la cual es una medida de la disconformidad del conductor, frustración, consumo de



combustible y el tiempo perdido de viaje.

2.2.9. Metodología del HCM

2.2.9.1. Paso 1: Determinar grupo de movimientos y grupo de Carriles

A. Grupo de carriles y grupo de movimientos

Un carril o grupo de carriles designados para separar el análisis se conoce como un grupo de carril. En general, un separado grupo de carril está establecido para (a) Cada carril (o combinación de carriles adyacentes), que sirve exclusivamente a un movimiento y (b) cada carril compartido por dos o más movimientos.

B. Movimiento y Numeración de la fase

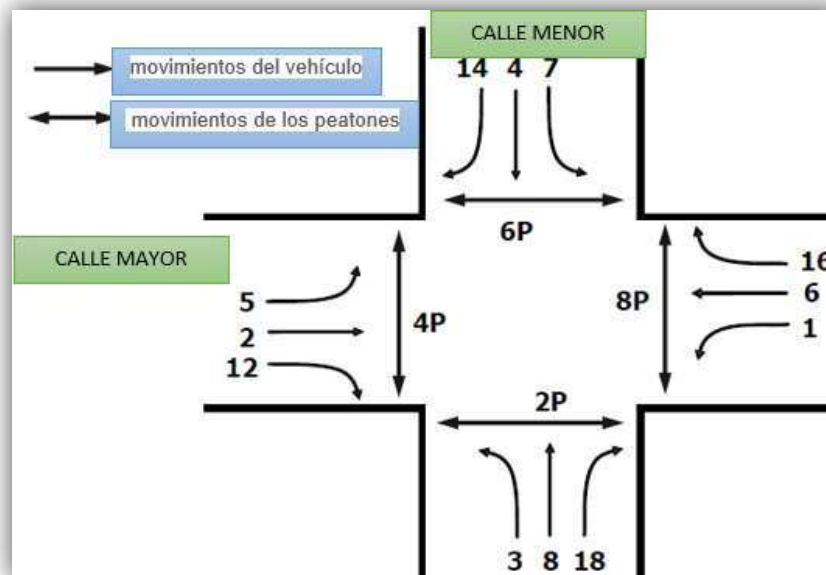
C. La figura 30 ilustra los movimientos de tráfico de vehículos y peatones en una intersección de cuatro piernas.

2.2.9.2. Paso 2: Determinar la tasa de flujo de Grupo de Movimientos

La tasa de flujo de cada grupo de movimiento es determinada en este paso. Si un

Figura 4

Movimiento de tráfico de vehículos y peatones



movimiento de giro sirve para una o más carriles exclusivos y no carriles compartidos, entonces cada tasa de flujo de movimiento es asignada a un grupo de movimiento. Cualquiera de los flujos de enfoque que aún no se ha asignado para un grupo de movimiento es asignado a un grupo de movimiento.

2.2.9.3. Paso 3: Determinar la tasa de Flujo de Grupo de Carriles

La tasa de flujo del grupo de carriles es determinada en este paso. Si no hay carriles compartidos en la intersección enfocada, o el enfoque tiene solo un carril, hay una



correspondencia uno a uno entre los grupos de carriles y grupo de movimientos.

2.2.9.4. Paso 4: Determinar los Ajustes de la Tasa de Flujo de Saturación

El ajuste de la tasa de flujo de saturación para cada carril de cada grupo de carriles es calculado en este paso. La tasa de flujo de saturación base proporcionada como una variable de entrada es usada en este cálculo.

$$S = S_o f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Donde

S = Ajuste de la tasa de flujo de saturación.

S_o = Tasa de flujo de saturación base. (pc/h/ln)

f_w = Factor de Ajuste por ancho de carril

f_{HV} = Factor de Ajuste por Vehículos Pesados

f_g = Factor de Ajuste por Pendiente

f_p = Factor de Ajuste para Estacionamiento

f_{bb} = Factor de Ajuste para bloqueo de buses

f_a = Factor de Ajuste por tipo de área

f_{LU} = Factor de Ajuste por el carril utilizado **f_{LT}** = Factor de Ajuste por giros a la derecha

f_{RT} = Factor de Ajuste por giros a la izquierda **f_{Lpb}** = Factor de Ajuste para peatones

f_{Rpb} = Factor de Ajuste para bicicletas. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

A. Flujo de Saturación Base

La Tasa de flujo de Saturación representa el máximo caudal de caudal de una vía de circulación, medida en la línea de parada durante la indicación verde. La tasa de flujo de saturación de base representa la saturación del caudal para un carril de tráfico que es



de 12 pies de ancho y no tiene vehículos pesados, grado plano, no hay estacionamiento, no hay autobuses que paran en la intersección, incluso la utilización de carril, y no hay giro de vehículos.

B. Factor de Ajuste por ancho de carril

Factor de Ajuste por ancho de carril f_w cuenta el impacto negativo del carril estrecho en la tasa de flujo de saturación y permite un incremento de tasa de flujo en carriles anchos.

Figura 5

Factores de ajuste

Fuente: (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0 ⁷	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

C. Factor de Ajuste por Vehículos Pesados

El factor de ajuste por vehículos pesados f_{HV} cuenta es espacio adicional ocupado por los vehículos pesados y por la diferencia en su capacidad operativa, comparado con carros de pasajeros. Este. Este factor no se refiere a la parada de buses locales en el área de intersección.

$$f_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV}(E_T - 1)}$$



Donde:

PHV : porcentaje de vehículos pesados en el correspondiente grupo de movimiento.

ET : equivale al número de autos para cada vehículo pesado. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

D. Factor de Ajuste por Pendiente

El factor de ajuste por pendiente explica los efectos de la pendiente de aproximación en el rendimiento del vehículo.

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200}$$

Donde:

Pg.: es la pendiente de aproximación para el correspondiente grupo de movimiento. (%)

Este factor aplica para pendientes que va desde 6.0% to +10.0%. Una cuesta arriba tiene un valor positivo y una cuesta abajo tiene un valor negativo.

E. Factor de Ajuste para Estacionamiento

El factor de ajuste de estacionamiento f_P tiene en cuenta el efecto friccionante de un carril de estacionamiento sobre el flujo del grupo de carriles adyacente al carril de estacionamiento. Esto también representa el bloqueo ocasional de un carril adyacente por los vehículos que circulan dentro y fuera de la zona de estacionamiento. Si el estacionamiento no está presente, entonces este factor tiene un valor de 1,00. Si el estacionamiento está presente, entonces el valor de este factor se calcula con la ecuación:



$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3,600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

N_m: tasa de maniobra de estacionamiento adyacente al grupo de carriles (maniobras/h)

N: número de carriles en un grupo de carriles (LN).

F. Factor de Ajuste para bloqueo de buses

El factor de ajuste de bloqueo de autobuses f_{bb} tiene en cuenta el impacto de autobuses de tránsito local que paran para descargar o recoger pasajeros en una cercana o lejana parada de buses dentro de los 250 pies de la línea de parada (anterior o posterior).

Los valores de este factor se calculan con la ecuación:

$$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3,600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

N: Es el número de carriles en un grupo de carriles (ln)

N_b: Es la tasa de parada de buses en el sujeto enfocado (buses/h).

G. Factor de Ajuste por tipo de área

El factor de tipo de área se utiliza para indicar si la intersección está en un distrito central de negocios (CBD).

El factor de tipo de área f_a tiene en cuenta la ineficiencia de las intersecciones en CBDs (zonas comerciales) en comparación a aquellas situadas en otras ubicaciones.

Cuando se utiliza, tiene un valor de 0,90.



H. Factor de Ajuste por el Carril Utilizado

Factor de ajuste por la utilización del carril cuenta para la desigualdad en la distribución del tráfico entre los carriles de circulación en aquellos grupos con más de un carril exclusivo. Este factor proporciona un ajuste a la tasa de flujo de saturación base para la cuenta de uso desigual de los carriles. Esto no se utiliza a menos que un grupo de movimiento tenga más de un carril exclusivo. Se calcula con la ecuación:

$$f_{LU} = \frac{v_g}{N_e v_{g1}}$$

fLU : Factor de ajuste por utilización de carril

Vg : Tasa de flujo de demanda para el grupo de movimiento (veh/h),

Ne: Tasa de flujo de demanda en el único carril exclusivo con la mayor tasa de flujo de todos los carriles exclusivos en el grupo de movimiento (veh/h/ln), y

Vg1 : Número de carriles exclusivos en grupo de movimiento (LN).

I. Factor de Ajuste por Giros a la Derecha

El factor de ajuste de giro derecha f_{RT} está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la derecha en la tasa de flujo de la saturación.

El valor de este factor de ajuste es calculado con la ecuación:

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R}$$

Donde:



ER: Es el equivalente al número de carros para un giro a la derecha protegida de vehículo (= 1.18).

J. Factor de Ajuste por giros a la izquierda

El factor de ajuste de giro a la izquierda f_{LT} está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la izquierda en la tasa de flujo de la saturación. El valor de este factor de ajuste es calculado con la ecuación 18-11.

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L}$$

Donde:

EL : Es el equivalente al número de carros para un giro a la izquierda protegido de vehículo (= 1,05).

K. Factor Ajuste para Peatones y Bicicletas

El procedimiento para determinar el factor de ajuste de giro a la izquierda de bicicletas y peatones f_{Lpb} y el factor de ajuste de giro a la derecha de bicicletas y peatones f_{Rpb} se basa en el concepto de ocupación de la zona de conflicto, el cual tiene en cuenta el conflicto entre el giro de vehículos, peatones y bicicletas.

2.2.9.5. Paso 5: Determinar la Proporción que Llegan Durante el Verde

La demora y el tamaño de la cola son menores cuando una larga proporción de vehículos llegan durante la indicación verde.



$$P = R_p(g/C)$$

Esta ecuación requiere conocimiento del tiempo efectivo en verde g y la duración del ciclo C . Estos valores son conocidos por la operación pre programado.

2.2.9.6. Paso 6: Determinar la Duración de la Fase de Señal

La duración de la fase de señal depende del tipo de control que se utiliza en el tema de la intersección. Si la intersección tiene un control pre programado, entonces la duración de la fase es una entrada y este paso es omitido.

El cuarto período representa el intervalo de cambio de color amarillo, y el quinto período representa el intervalo de separación de color rojo. La duración de una fase activada está definida por la ecuación:

$$D_p = L_1 + g_s + g_e + Y + R_c$$

Donde:

DP = duración de fase (s)

L1 = pérdida de tiempo de arranque = 2.0 (s)

GS = tiempo de servicio de

cola (s) **Ge** = tiempo de

extensión verde (s) **Y**= el

intervalo de cambio Amarillo

(s) **Rc** = intervalo de

separación rojo (s).



El Tiempo efectivo verde para la fase se calcula con la siguiente ecuación:

$$g = D_p - l_1 - l_2 = g_s + g_e + e$$

Donde:

L_2 = tiempo perdido de despeje = $Y + Rc - e$

(s) e = extensión del verde efectivo $e = 2.0$ (s)

Y todas las demás variables están previamente definidas.

2.2.9.7. Paso 7: Determinar la capacidad y la relación de volumen y capacidad

A. Relación de Volumen y capacidad del grupo de carriles

La capacidad de un determinado grupo de carriles sirve a un movimiento de tráfico, y para los cuales no están permitidos movimientos de giro a la izquierda, es definido por la ecuación:

$$c = N s \frac{g}{C}$$

Donde C es la capacidad (veh/h) y las otras variables están previamente definidas.

La relación de volumen y capacidad para un grupo de carriles es definida como el volumen del grupo de carriles sobre su capacidad. Se calcula mediante la ecuación:

$$X = \frac{v}{c}$$

Donde:

X = relación del volumen y capacidad



v = demanda del índice de flujo (veh/h),

c = capacidad (veh/h).

2.2.9.8. Paso 8: Determinar Demoras

El control de demora para un determinado grupo de carriles se calcula utilizando la ecuación:

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

Donde:

d = control de demora(s/veh)

d_1 = demora uniforme(s/veh)

d_2 = demora incremental (s/veh)

d_3 = demora de cola inicial (S/veh). (Higway Capacity Manual HCM, 2010)

A. Demora Uniforme

La siguiente ecuación representa una forma para calcular la demora cuando las llegadas son asumidas aleatoriamente a lo largo de todo el ciclo. También asume un período verde efectivo durante el ciclo y una tasa de flujo de saturación durante este período. Esto se basa en el primer término de la ecuación de demora presentada en otro lugar (6).

$$d_1 = \frac{0.5 C (1 - g / C)^2}{1 - [\min(1, X) g / C]}$$



Todas las variables están previamente definidas. El procedimiento de cálculo de demoras utilizado en esta metodología es consistente con la ecuación. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

B. Demora Incremental

El término de demora incremental toma en cuenta la demora debido a la variación aleatoria en el número de llegadas en un ciclo por ciclo base. Esto también toma en cuenta la demora causada por exceso de demanda a la capacidad durante el período de análisis. La cantidad por la que la excede demanda a la capacidad durante el período de análisis se denomina aquí como demanda insatisfecha.

$$d_2 = 900 T \left[(X_A - 1) + \sqrt{(X_A - 1)^2 + \frac{8 k I X_A}{c_A T}} \right]$$
$$X_A = v / c_A$$

Donde X_A es la relación de volumen y capacidad promedio y las otras variables están previamente definidas.

C. Demora de la Cola Inicial

Si ningún grupo de carriles tiene una cola inicial, entonces la demora de la cola inicial d_3 es igual a 0.0 s/veh. Si una cola inicial está presente para cualquier grupo de carriles en la intersección, entonces la ecuación A mediante la ecuación B son usadas para calcular la demora de la cola inicial para cada grupo de carriles. (Highway Capacity Manual HCM, 2010)



$$\begin{array}{l} d_3 \\ \left. \begin{array}{l} \text{If } v \geq c_A, \text{ then} \\ \\ \text{If } v < c_A, \text{ then} \end{array} \right\} \end{array} \begin{array}{l} Q_e = Q_b + t_A(v - c_A) \\ \\ Q_{eo} = T(v - c_A) \\ t_A = T \\ \\ Q_{eo} = 0.0 \text{ veh} \\ t_A = Q_b / (c_A - v) \leq T \end{array}$$

Donde:

TA = duración ajustada de la demanda insatisfecha en el periodo de análisis (h),

Qe = cola al final del período de análisis (veh),

Qeo = cola al final del período de análisis cuando $v \geq c_A$ y

QB = 0.0 (veh), Y otras variables previamente definidas.

2.2.9.9. Paso 9. Determinar El Nivel de Servicio

La tabla N°8 se utiliza para determinar el nivel de servicio para cada grupo de carriles, cada enfoque y la intersección como un todo.



Figura 6

Niveles de servicio

Control Delay (s/veh)	LOS by Volume-to-Capacity Ratio ^a	
	≤1.0	>1.0
≤10	A	F
>10-20	B	F
>20-35	C	F
>35-55	D	F
>55-80	E	F
>80	F	F

Fuente: (Highway Capacity Manual HCM, 2010)

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Metodología de la Investigación

3.1.1. Enfoque de la Investigación

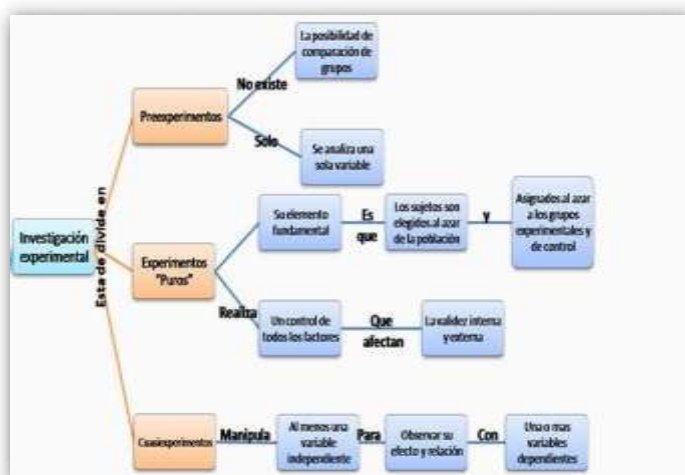
La investigación que se utilizó, por naturaleza del objeto de estudio, es de tipo Cuantitativa. Ya que recogeremos y procesaremos los datos obtenidos del trabajo en campo para la determinación de flujos viales críticos, capacidad vial y nivel de servicio.

La investigación es de tipo EXPERIMENTAL ya que se procederá a alterar los valores de las variables que son los sistemas de control y las características de la circulación y demanda en el sistema vial y su influencia en el cálculo de los niveles de servicio en las intersecciones analizadas.

La investigación experimental será de tipo Cuasi-experimental ya que existirán variables intervinientes que no serán controladas a detalle y que serán parte del proceso de obtención de resultados o cálculos. Por ejemplo, las relaciones de volumen capacidad o ratio de saturación, es una variable parte del procedimiento de cálculo de los niveles de servicio.

Figura 7

Investigación experimental



Fuente: (Hernández Sampieri, 2014)



La presente investigación presenta los siguientes métodos de investigación.

Método Deductivo

Es aquella orientación que va de lo general a lo específico; es decir que, de un enunciado general del que se va desentrañando partes o elementos específicos. (Caballero Romero, 2008).

Debido a que el tema de investigación se divide en varios puntos de estudio que se medirán de manera independiente para cumplir los objetivos específicos y así cumplir el objetivo general.

3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de estudio que se utilizó fue Descriptivo, ya que se describió situaciones y/o eventos. Y se especificó las propiedades importantes de la geometría de la vía, como anchos de carril, pendientes, sus características de funcionamiento, capacidad vial y nivel de servicio.

Es de carácter DESCRIPTIVO en la fase de diagnóstico y EXPERIMENTAL en la fase de cierre y propuesta, ya que el propósito es de describir las propiedades, características de los fenómenos que involucran a los niveles de servicio del sistema vial definido donde se estudiará la circulación del entorno para diferentes escenarios planteados.

La presentación tendrá un carácter que muestra en detalle el análisis operacional para evaluar la circulación vial existente, el cierre de la plaza y la consecuente descripción de alguna propuesta de mitigación como aporte. La investigación involucra la recolección de información de campo a nivel de aforos vehiculares, peatonales, geometría de las vías y sistemas de control de tránsito para así describir y pronosticar los modelos antes y después del cierre. En una segunda fase será EXPERIMENTAL, por que mostrará los resultados del análisis para una situación modificada, en este caso se establecerá una relación entre los



niveles de servicio o calidad del servicio y las variables dependientes que modifican o alteran este comportamiento.

3.1.3. Método de Investigación

En el presente estudio se empleó el método hipotético - deductivo, ya que se observó el fenómeno a estudiar en las intersecciones seleccionadas y se crearon hipótesis, las cuales fueron verificadas y comprobada en el transcurso de la investigación.

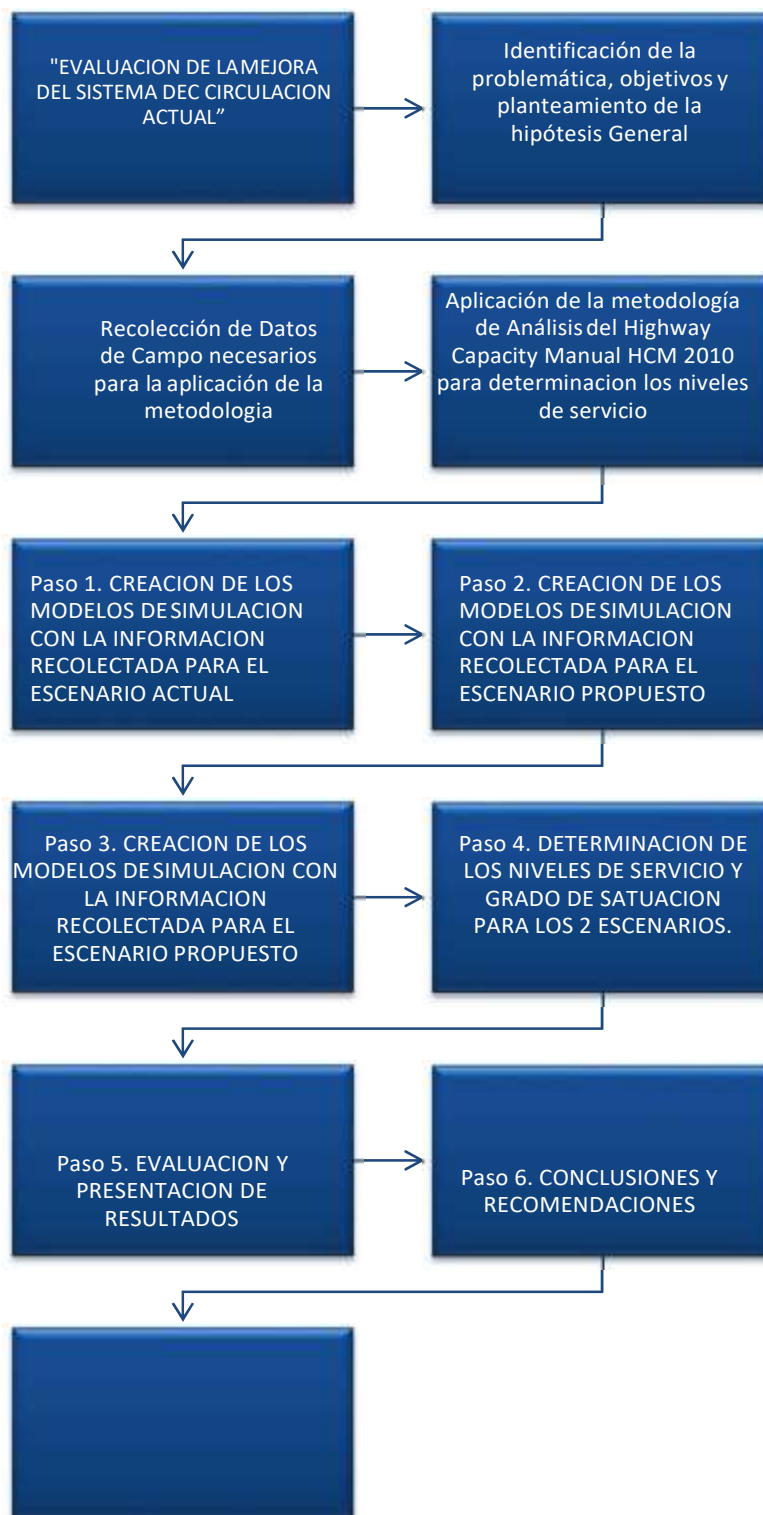
3.2. Diseño de la Investigación

3.2.1. Diseño Metodológico

El diseño de la investigación fue de tipo experimental debido a que incluye la manipulación de la variable y se observa el fenómeno bajo condiciones modificadas.

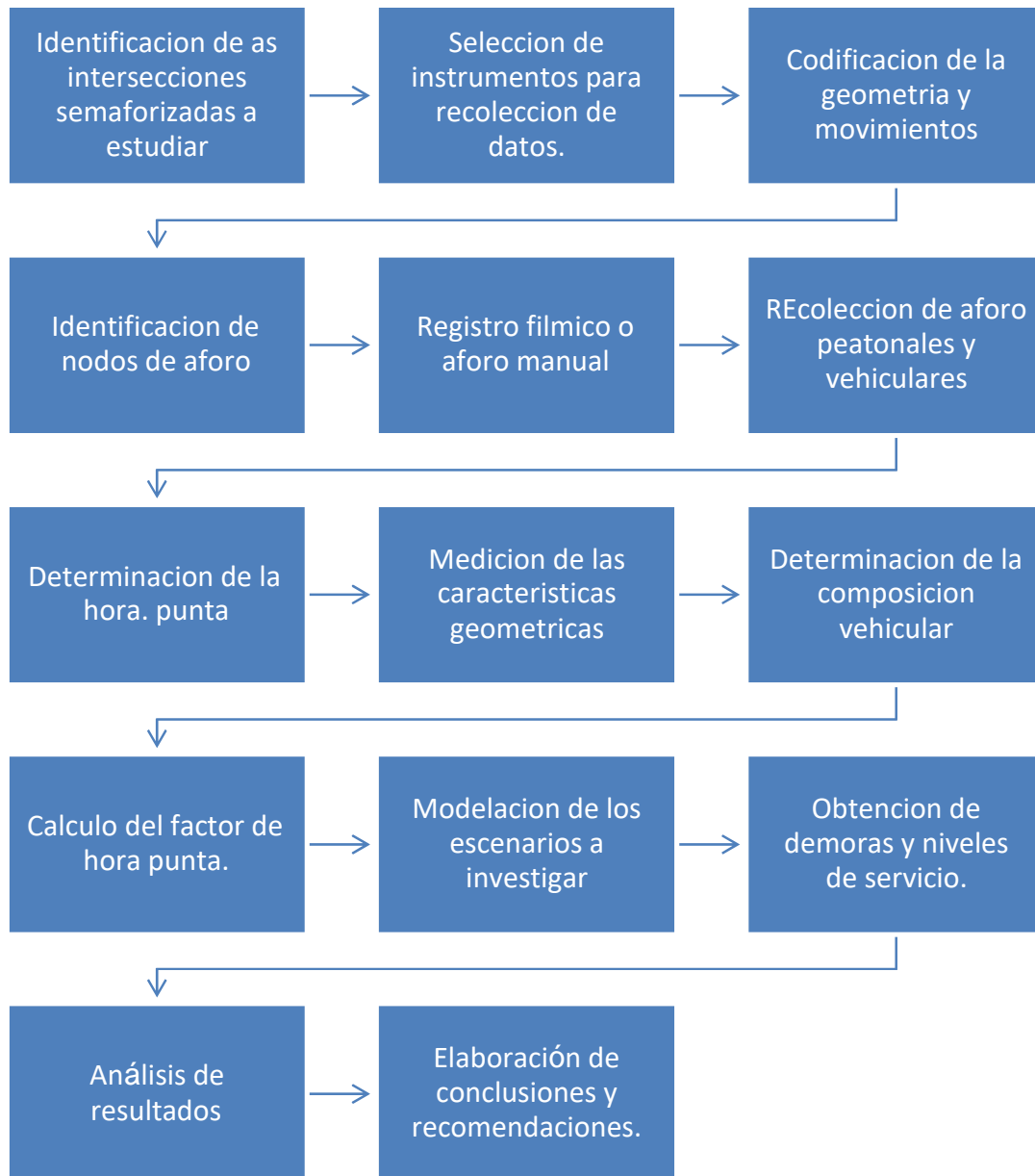


3.2.2. Diseño de Ingeniería





DETALLADO DE ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION





3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

3.3.1.1. Descripción de la Población

La población de esta investigación fueron las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de alto tránsito vehicular y peatonal alrededor de la plaza de Armas del Cusco.

3.3.1.2. Cuantificación de la Población

La población está compuesta por todas las intersecciones a lo largo del sistema vial en estudio. Las calles o segmentos de vía que conforman este universo y que se intersectan son:

- Intersecciones que intersectan con la plaza de Armas
- Intersecciones a lo largo de Calles Plateros, Plaza Regocijo
- Intersecciones a lo largo de Av. Sol y Espinar.
- Intersecciones a lo largo de Santa Catalina ancha y angosta.

3.3.1.3. Descripción de la Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación fueron las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas que se encuentran alrededor de la Plaza de Armas y que tienen alto tránsito vehicular y peatonal. Es una muestra censal ya que la muestra coincide con la población. En este sentido Ramírez (1997) afirma “La muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”

En este caso específico la muestra será de tipo censal, ya que las mismas intersecciones que componen la población serán también la muestra a analizar y estudiar. De acuerdo a las implicancias de la siguiente investigación, la muestra a estudiar es



determinada por:

Características de tránsito y la circulación: son todos los datos obtenidos del tránsito mediante aforos manuales del sistema vial en estudio para determinar el volumen, velocidad, composición y distribución direccional del tránsito.

Características físicas: Datos obtenidos de los componentes referentes a pendientes, número de carriles, ancho de carriles, longitud y pendiente del tramo, así como el inventario vial, señalización, seguridad vial.

Características de los sistemas de control: son todas las características y configuración de los sistemas semafóricos que regulan la circulación vehicular y que serán modificados en la fase de apertura de la Plaza de Armas.

3.3.1.4. Cuantificación de la Muestra

La muestra de la investigación coincidió con la población anteriormente establecida. Quince áreas de estudio, cada intersección semaforizada y no semaforizada se detallan a continuación:

1. Intersección no Semaforizada entre Calle Plateros y Calle Espaderos.
2. Intersección no semaforizada entre Calle Triunfo y Santa Catalina Angosta.
3. Intersección semaforizada entre la Plaza de Armas y Mantas
4. Intersección Semaforizada entre Av. Sol y Calle Mantas.
5. Intersección no semaforizada entre AV. Sol y Calle Almagro.
6. Intersección no semaforizada entre Plaza Regocijo y Calle Espinar.
7. Intersección no semaforizada entre Calle Espaderos y Regocijo.



8. Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Plaza Regocijo.
9. Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Calle Siete Cuartones.
10. Intersección no semaforizada entre Calle Plateros y Siete Cuartones.
11. Intersección no semaforizada entre Calle Garcilazo y Regocijo.
12. Intersección no semaforizada entre Calle Mantas y Calle Espinar.
13. Intersección semaforizada entre Av. Sol y Calle Ayacucho.
14. Intersección no semaforizada entre Calle Santa Catalina Ancha y Calle San Agustín.
15. Intersección semaforizada entre Calle Triunfo y Calle Palacio.

3.3.1.5. Método de Muestreo

El método de muestreo utilizado en el presente estudio es el NO PROBABILÍSTICO. Según (Hernández Sampieri, 2014), las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. Se utilizan en diversas investigaciones cuantitativas y cualitativas. Seleccionan individuos o casos “típicos” sin intentar que sean estadísticamente representativos de una población determinada.

Son un conjunto de propiedades y características cuyo cumplimiento identifica el SISTEMA VIAL ANALISADO. Su objetivo es delimitar la población y muestra de la investigación. Los criterios a considerar son:

- Se delimitó el sistema vial como el conjunto de intersecciones a estudiar que están ubicadas alrededor de la Plaza de Armas y que tendrán un impacto directo a la apertura.



- Se tomaron los datos de vehículos que se encontraban en movimiento.
- Se tomaron datos de las características físicas de todo el tramo de vía contenido entre las intersecciones citadas.

3.3.1.6. Criterios de Evaluación de Muestra

Se evaluaron las quince intersecciones mediante los criterios expuestos por, Highway Capacity Manual 2010 (HCM2010):

- Determinación de las características geométricas.
- Determinación de las características del tránsito.
- Determinación de las características semafóricas.

3.3.2. Criterios de Inclusión

Los criterios que determinamos para la inclusión son:

- Intersecciones viales que estén dentro de la tipología de intersecciones semaforizadas.
- Intersecciones viales que enlace los sistemas viales más importantes de la ciudad del Cusco.
- Intersecciones viales con gran flujo vehicular (demanda).
- Intersecciones viales que ofrezcan mayor infraestructura vial (oferta).

3.4. Instrumentos

3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1.1. Ficha de aforo vehicular

Nos ayudó a determinar el número de vehículos que transitan en las intersecciones semaforizadas en intervalos de tiempo determinado, y de esta manera poder clasificarlos



Figura 8

Formato de conteo

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR										
UNIVERSIDAD/FACULTAD		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					FECHA			
# CARRIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
MOVIMIENTO										
Tipo de Vehículo										
TOTAL										

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2. Ficha de Características Geométricas

Nos permitió realizar un inventario vial mediante levantamiento topográfico realizado en campo considerando una serie de características que se detallan a continuación:

Figura 9

Formato de ficha de características geométricas de la vía

CONDICIONES GEOMETRICAS Y DE CIRCULACION						
ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	ANCHO CARRIL (m)	V. PESADOS (veh)	GIROS IZQ. (veh)	LONGITUD DE COLA (VEH.)	TIPO DE LLEGADA
NORTE						
SUR						
ESTE						
OESTE						
ACCESO HACIA EL	PENDIENTE (%)	ESTACIONAMIENTO S o N	Paraderos Nm	PARADEROS S o N	Autobuses	FLUJO PEATONAL
NORTE						
SUR						
ESTE						
OESTE						

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.3. Ficha de Características Semafóricas de la Vía

Nos permitió realizar inventario vial semafórico para obtención de datos referentes a la señalización tanto horizontal como vertical.

Figura 10

Formato de ficha de características semaforicas de la vía

ACCESO HACIA EL	MOV.	CICLO SEMAFÓRICO				
		VERDE	AMBAR	ALL RED	PERMITIDO	EXCLUSIV
NORTE						
SUR						
ESTE						
OESTE						

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Instrumentos de Ingeniería

3.4.2.1. Cámara Filmadora

Este instrumento se usó para registrar los flujos vehiculares y peatonales, fue necesario instalar una cámara filmadora con su respectivo trípode estratégicamente con la finalidad de registrar los movimientos vehiculares en hora pico.

Figura 11

Cámara y Gopro Hero4



Figura 12

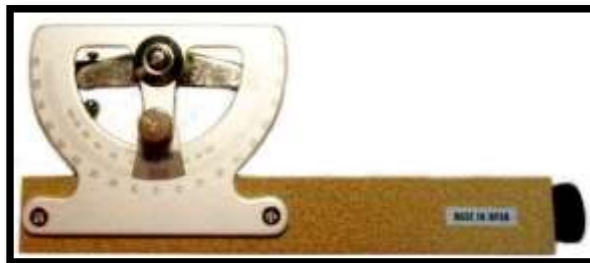
Instrumento de Recolección de Datos: Cinta métrica



Fuente: Google – Imágenes

Figura 13

Instrumento de Recolección de Datos: Eclímetro



Fuente: Google – Imágenes

3.4.2.2. Synchro 8 Educacional

Synchro es un software Trafficware que permite modelar, optimizar, gestionar y simular los tiempos de semáforos en intersecciones y arterias viales a un nivel macroscópico.

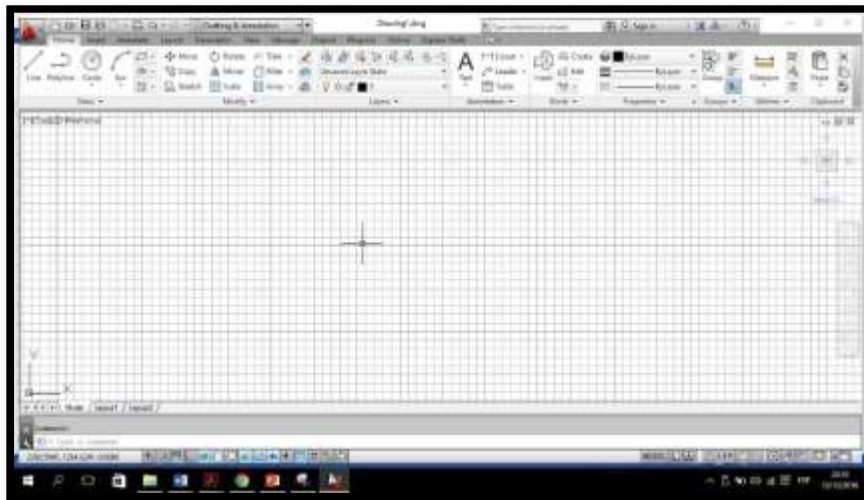
Para el cálculo de la relación volumen-capacidad (v/c), Synchro incorpora todos los ajustes y estimaciones del Highway Capacity Manual 2010, pero adicionalmente provee un método alternativo denominado ICU (Intersection Capacity Utilization)

3.4.2.3. Software de apoyo: AutoCAD

Instrumento utilizado para procesar los datos obtenidos por la estación total en el proceso del levantamiento topográfico de la infraestructura vial. Con el cual se obtuvo datos como la pendiente de carriles, ancho de carriles, etc.

Figura 14

Toma de pantalla del Software AutoCAD



Fuente: Elaboración propia

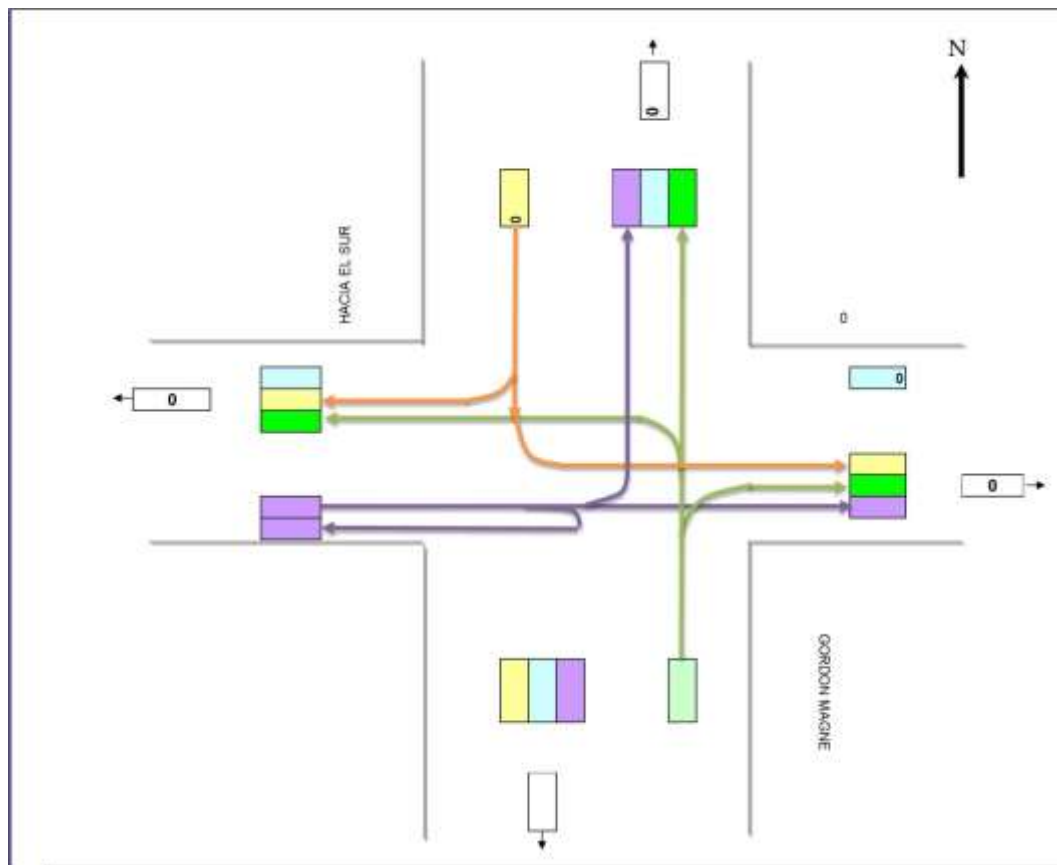
3.5. Procedimientos de Recolección de Datos

3.5.1. Codificación de Movimientos Vehiculares

En las intersecciones de estudio se identificaron los sentidos de circulación con el fin de unificar los movimientos vehiculares y codificar los ramales de ingreso a cada intersección, esto facilito el procesamiento de datos. La nomenclatura utilizada se observa en los siguientes gráficos.

Figura 15

Codificación de movimientos vehiculares



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2. Registro Fílmico

A efectos de obtener una muestra adecuada se consideró realizar el aforo vehicular en la hora punta de un día laborable de manera tal que se pudo estudiar el comportamiento del flujo vehicular en cada intersección y así poder determinar el flujo máximo de diseño durante una hora.

Se realizó los registros fílmicos en los periodos de: 7:30 am – 8:30 am. Se buscó tener información detallada de diferentes horas del día para corroborar las horas punta y así obtener información de primera mano de la vía y sus condiciones de mayor flujo vehicular.



Cabe mencionar que los aforos vehiculares se realizaron en el mes de febrero del 2019.

Con el registro fílmico se procedió a evaluar cada movimiento vehicular para registrarlos en las fichas de aforo.

3.5.3. Recolección de volúmenes vehiculares

La finalidad de los aforos de los volúmenes vehiculares fue establecer la capacidad vial y el nivel de servicio que presentan las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del sistema vial de la plaza de Armas y sus vías aledañas; por medio de estos aforos se obtuvo:

- Clasificación vehicular (livianos, pesados).
- Puntos de conflicto
- Movimientos direccionales en las intersecciones semaforizadas en intervalos de tiempo.
- Volúmenes vehiculares.
- El ensayo de volúmenes vehiculares estuvo orientado a la obtención de los siguientes objetivos:

...” Cuantificación de la demanda de tránsito vehicular que circula por una sección transversal de una vía, durante un periodo determinado.”

3.5.4. Recolección de características geométricas de la vía

Para poder obtener los datos reales de la infraestructura vial se realizó el levantamiento topográfico de campo considerando una serie de características las cuales fueron:

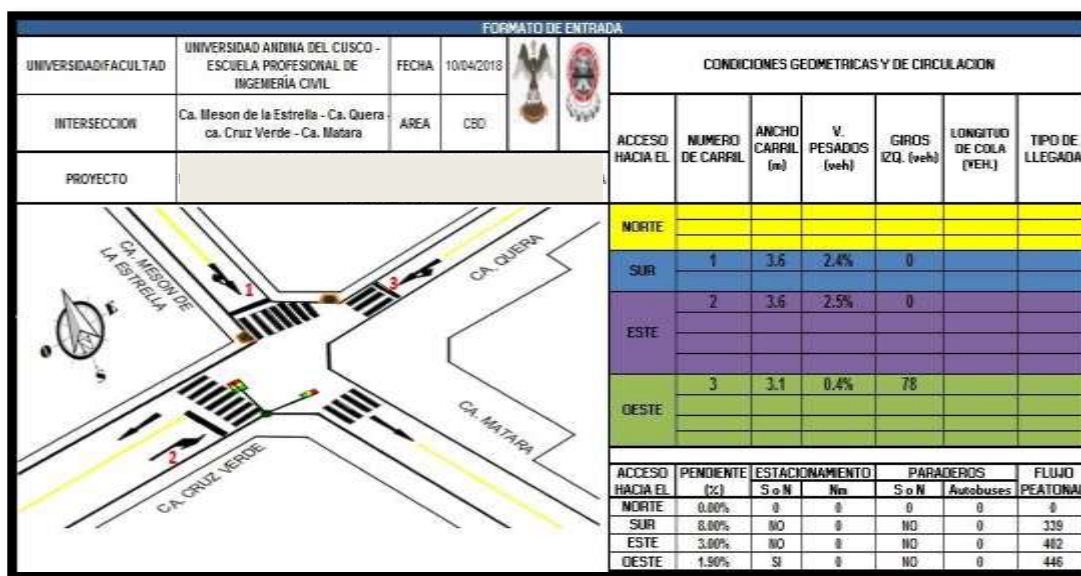
- Sentido de circulación
- Ancho de calzada

- Pendiente de calzada (%)
- N° de carriles
- Ancho de carriles

Los datos obtenidos fueron introducidos a la ficha correspondiente de características geométricas:

Figura 16

Características geométrica, Intersección N° 01



Fuente: Elaboración propia

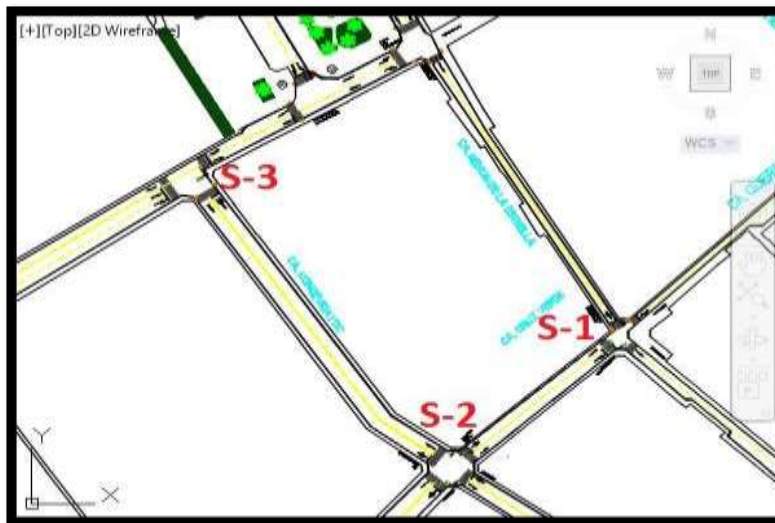
3.5.5. Recolección de características semafóricas

Se realizó un inventario de las cantidades y ubicaciones de las señales de tránsito vertical y horizontal, así como las demarcaciones. De igual forma se obtuvo los tiempos en verde ámbar y rojo en cada semáforo.

Se codifico los semáforos en cada intersección como se detalla:

Figura 17

Codificación de Semáforos



Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos fueron introducidos a la ficha correspondiente de características:

Tabla 26: Características semafóricas

ACESO HACIA EL	MOV.	CICLO SEMAFÓRICO				
		VERDE	AMBAR	ALL RED	PERMITIDO	EXCLUSIV
NORTE						
SUR	↙	30	2	52		
ESTE	→	45	2	38		
OESTE	↘	45	2	36		

Fuente: Elaboración Propia



3.6. Procedimientos de Análisis de Datos

3.6.1. Determinación de la variación diaria y Horaria

3.6.1.1. Variación Diaria

En la que se registra la distribución diaria de los volúmenes vehiculares, para determinación del día con mayor demanda.

Variación diaria de la Intersección Semaforizada N° 01 de la Calle Mantas con Av. Sol:

Tabla 2

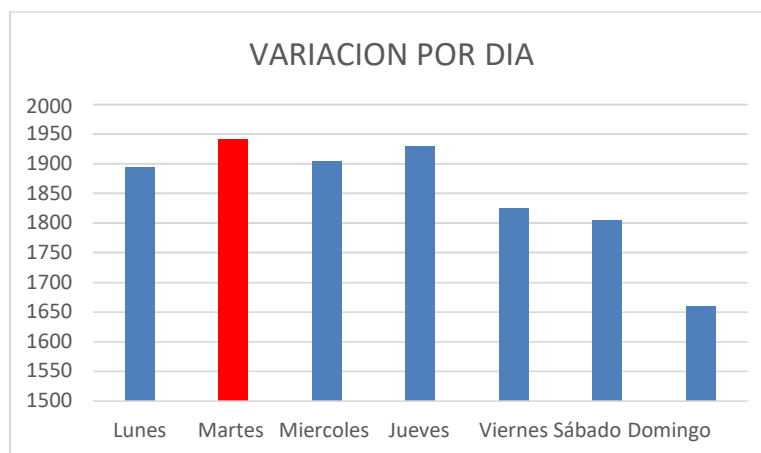
Volúmenes Diarios de la Intersección N° 01 de la Calle Mantas con Av. Sol

VOLUMENES DIARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
-------------------	-------	--------	-----------	--------	---------	--------	---------

Fuente: Elaboración Propia

Figura 18

Variación Diaria de la Intersección N° 05 de la Calle Mantas con Av. Sol



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura el día de mayor demanda vehicular es el día MARTES.

3.6.1.2. Variación Horaria

En la que se registra la distribución horaria de los volúmenes vehiculares, para determinación de la hora de con mayor demanda.

Variación horaria de la Intersección Semaforizada N°01 de la Calle Mantas con Av. Sol:

Tabla 3

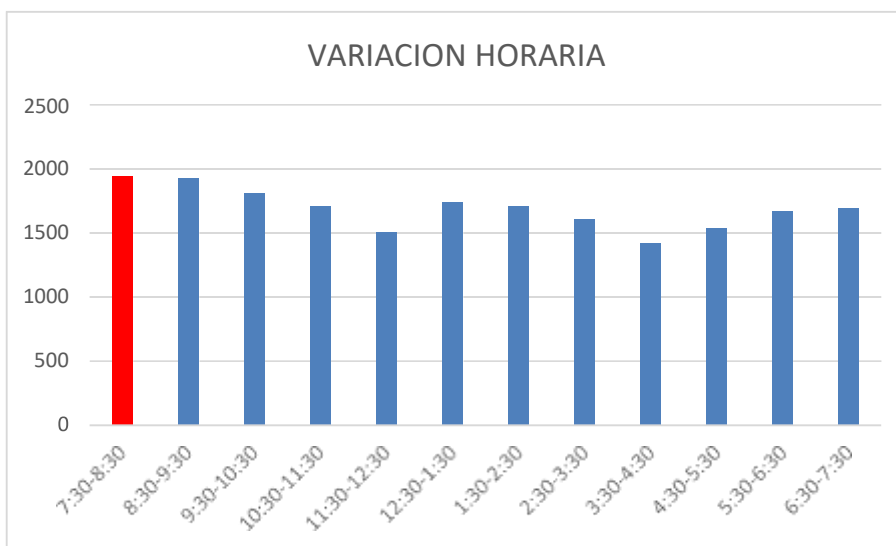
Volúmenes Horarios de la Intersección N°01 de la Calle Mantas con Av. Sol

VOLUMENES HORARIOS	7:30-8:30	8:30-9:30	9:30-10:30	12:30-1:30	1:30-2:30	2:30-3:30	4:30-5:30	5:30-6:30	6:30-7:30
	1941	1926	1805	1740	1706	1605	1538	1672	1695

Fuente: Elaboración Propia

Figura 19

Variación horaria de la Intersección N°01 de la Calle Mantas con Av. Sol



Fuente: Elaboración Propia

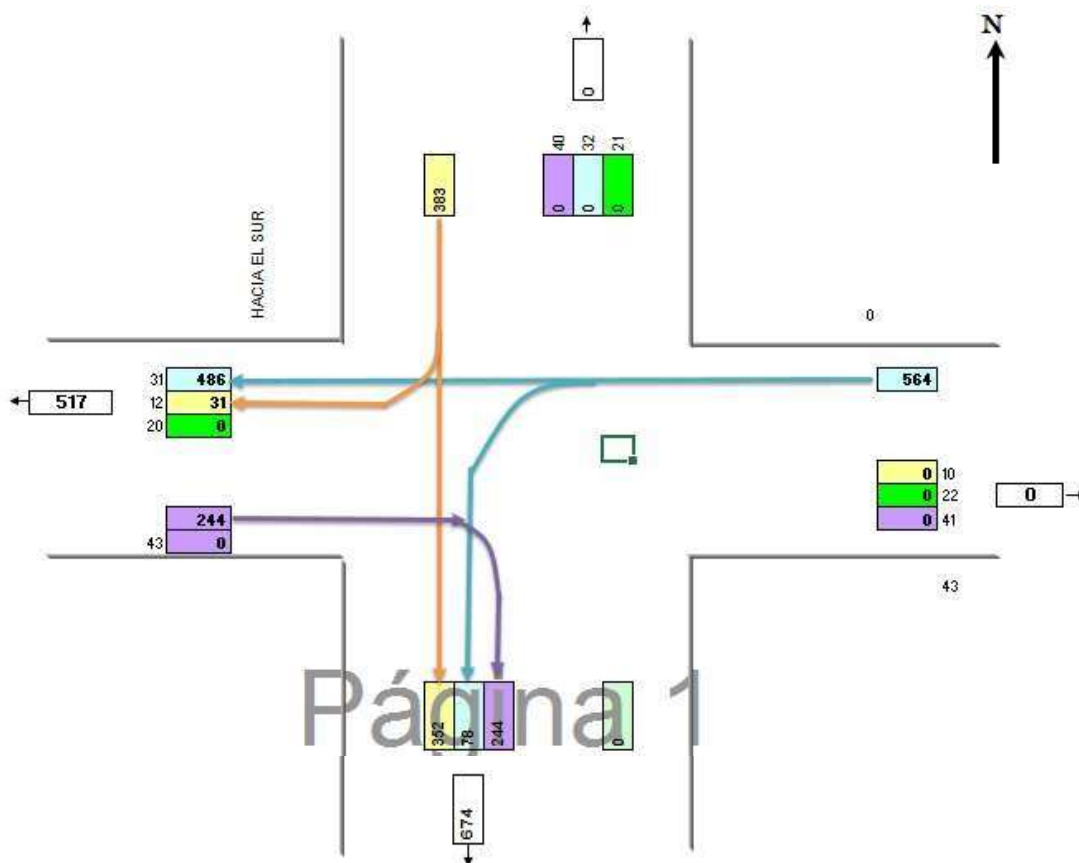
Como se puede apreciar en la figura la hora de mayor demanda vehicular es de 7:30 A 8:30 AM.



3.6.2. Determinación De Volúmenes Vehiculares por Sentido

Figura 20

Volúmenes Vehiculares de la Intersección



	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42
AUTOS	0	179	22	0	0	0	0	0	71	268	0	0	0	0	151
PICK UP	0	57	6	0	0	0	0	0	7	29	0	0	0	0	12
BUS	0	52	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	33
BUS TRANSPORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION LIGERO	0	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5
CAMION MEDIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION PESADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION ARTICULA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	292	29	0	0	0	0	0	78	390	0	0	0	0	201
UCP	0	352	31	0	0	0	0	0	78	486	0	0	0	0	244
TOTAL INTERSECCIÓN		990													
UCP INTERSECCION		1191													

Fuente: Elaboración Propia

3.6.3. Procesamiento de datos aplicando la metodología del HCM 2010 y software de simulación (Synchro 8.0)

A continuación, se analiza las intersecciones en su situación actual con el software de simulación (Synchro 8.0).

3.6.3.1. Determinación de La capacidad vial y Nivel de Servicio

Paso 1: Primero se define el fondo con una foto satelital en planta de la zona del análisis tomada desde Google Earth, luego pasamos a definir la ubicación y dirección de las Calles.

Figura 21

Vista en planta de la Intersección



Fuente: Synchro 8

Figura 22

Codificación de la intersección en el programa



Fuente: Synchro 8

Paso 2: Se definieron los siguientes datos de entrada a partir de los datos del análisis de tránsito con que se ha estado trabajando. Se identificó los movimientos de carriles.

Seguidamente se determinó la distribución del grupo de carriles para cada dirección, los volúmenes vehiculares ya son definidos anteriormente. No existen maniobras de parqueo. Al definir todos estos valores de entrada el software calcula por si solo la tasa de flujo por hora.



Figura 23

Movimientos de carriles

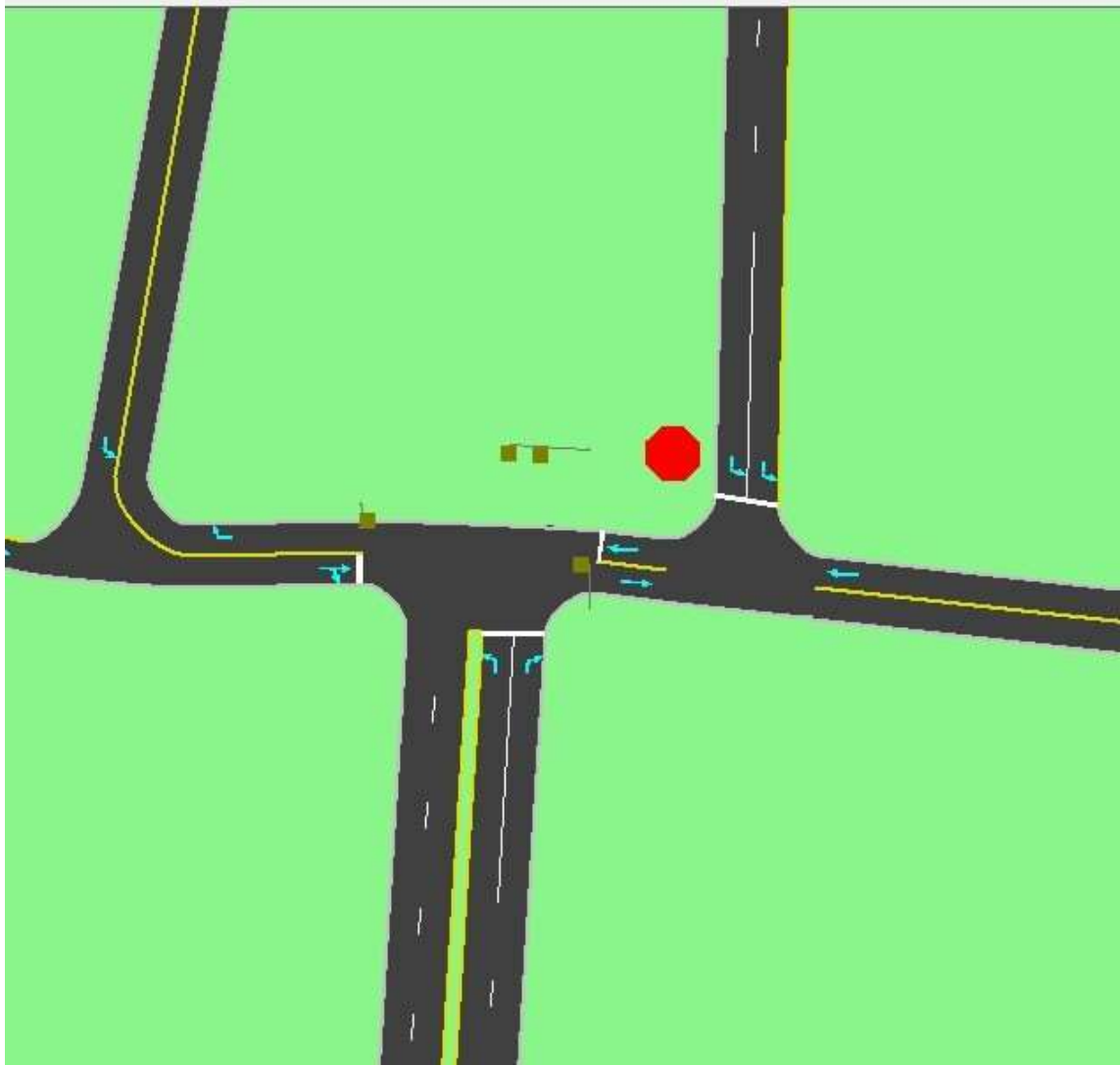


Fuente: SYNCHRO 8

Paso 3: Los anchos de carriles y grado de pendiente están definidos anteriormente. El tipo de área es definido como urbana CBD (zona comercial, central de negocios), Con todo esto definido el programa calcula los factores y el flujo de saturación del grupo de carriles como se ve en la siguiente figura.

Figura 24

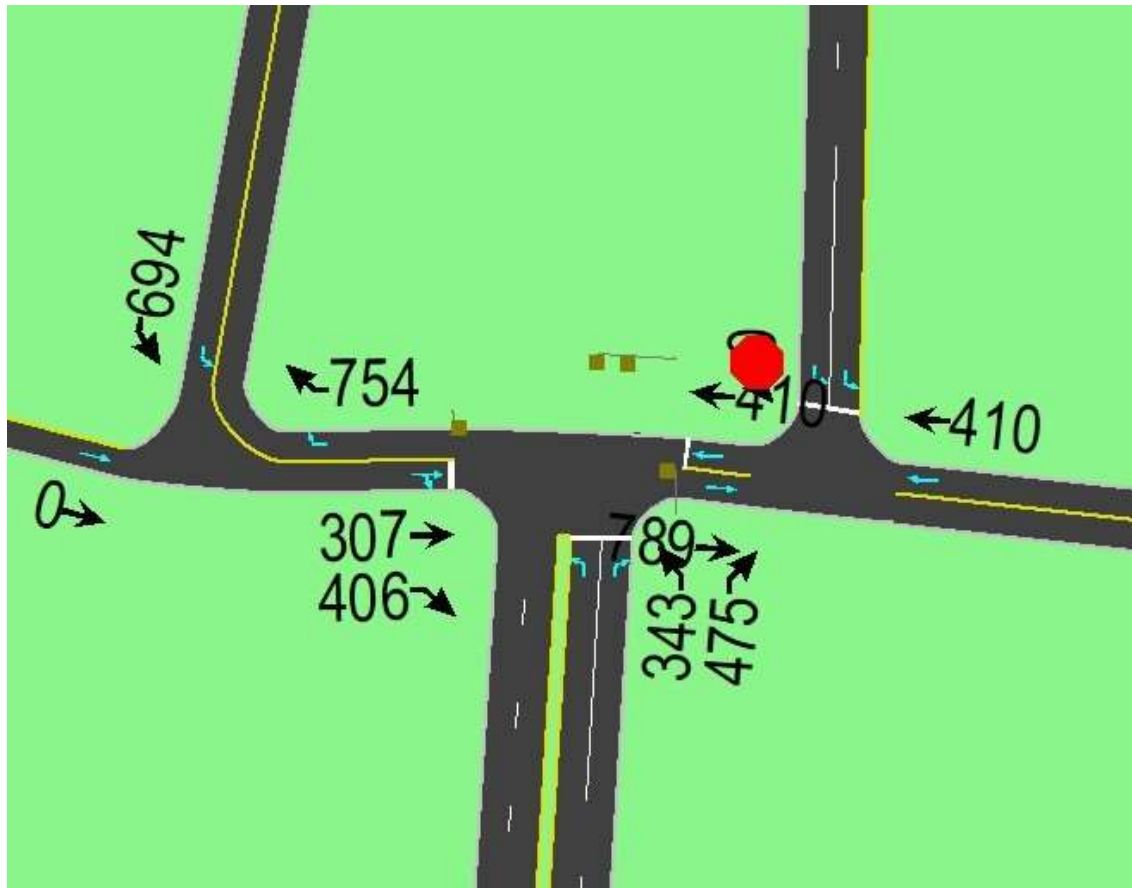
Volúmenes por sentido de circulación



Fuente: SYNCHRO 8

Figura 25

Volúmenes por sentido de circulación

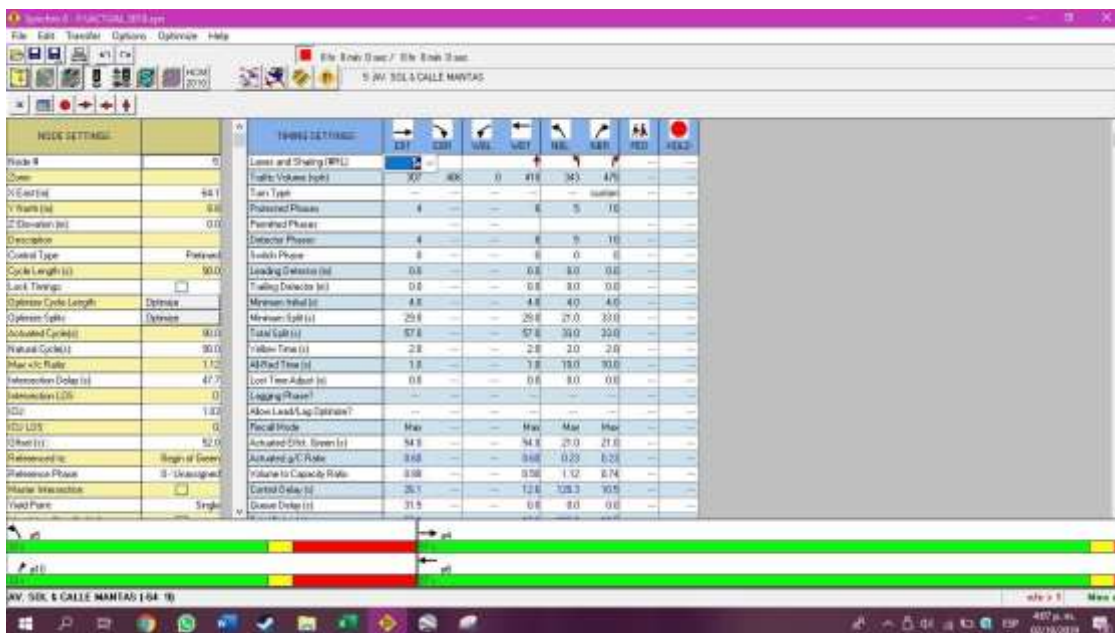


Fuente: SYNCHRO 8

Paso 4: Se introdujeron los datos del tipo de semáforos, fases, así como sus respectivos tiempos de luz verde, ámbar y roja. De esta forma el software por medio de la metodología del HCM, determina la tasa de flujo de saturación ajustada, la capacidad, la relación volumen/capacidad, tiempos de demora y nivel de servicio según los datos ingresados para cada carril por separado. De igual forma en el cuadro marrón se aprecia el nivel de servicio, y tiempo de demora que se calculó para toda la intersección.

Figura 26

Ventana de Ajuste de metodología HCM de la Intersección



Fuente: SYNCHRO 8

Paso 5: En esta parte se le da clic el botón que nos lleva al SimTraffic 8.0. y exportar automáticamente el trabajo al otro software y presionando a continuación el botón de “play” se simula el movimiento visto desde arriba de la intersección.



Figura 27

Simulación de la Intersección



Fuente: SYNCHRO

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Resultados del Análisis del Sistema Vial Actual, Escenario PLAZA CON CIERRE
PARCIAL – 2018

Figura 28

Esquema Geométrico del Sistema Vial 2018

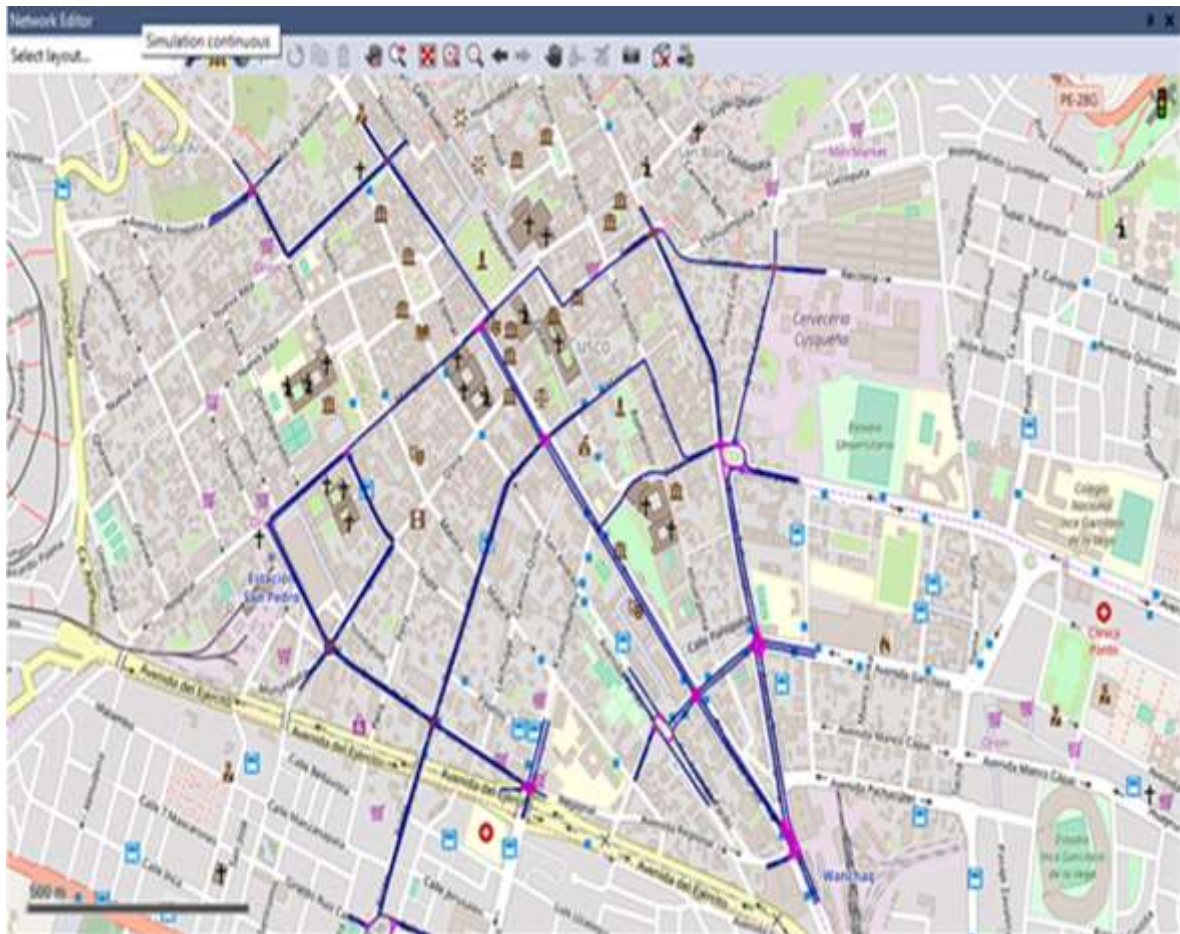




Figura 29

Modelo De La Plaza Y Alrededores Cerrado 2018 - En Synchrono

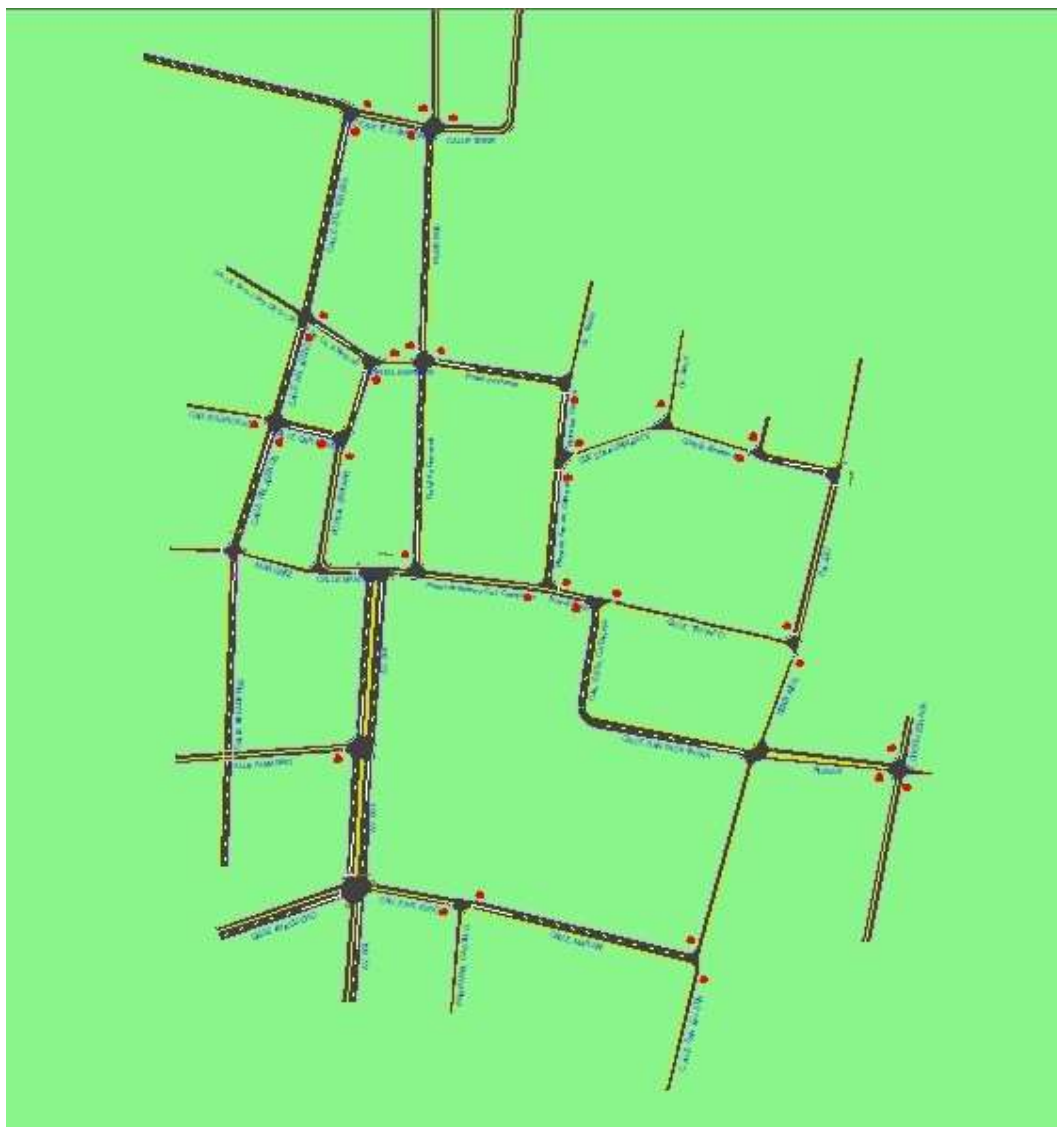


Figura 30

Niveles De Servicio Situacion 2018 - Cerrado

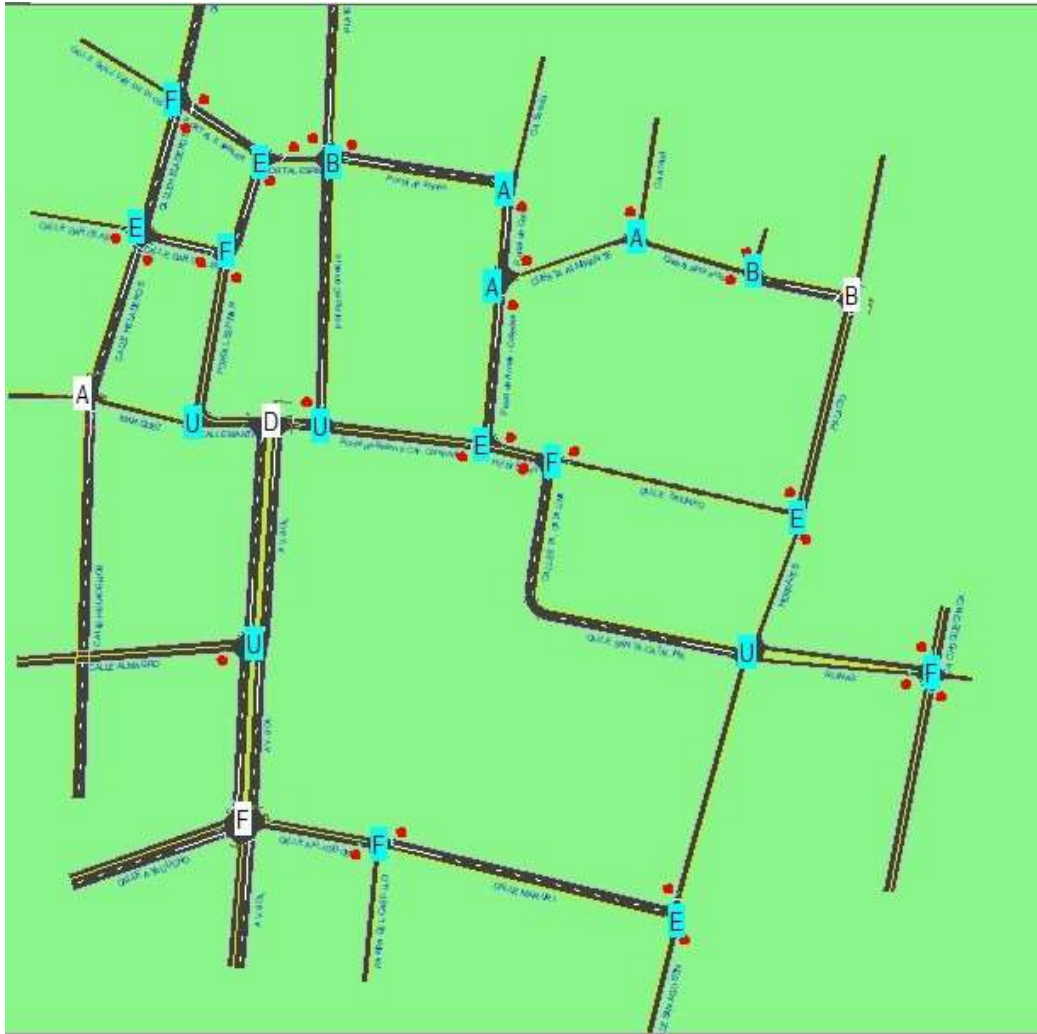




Figura 31

Demoras Situacion 2018 - Cerrado

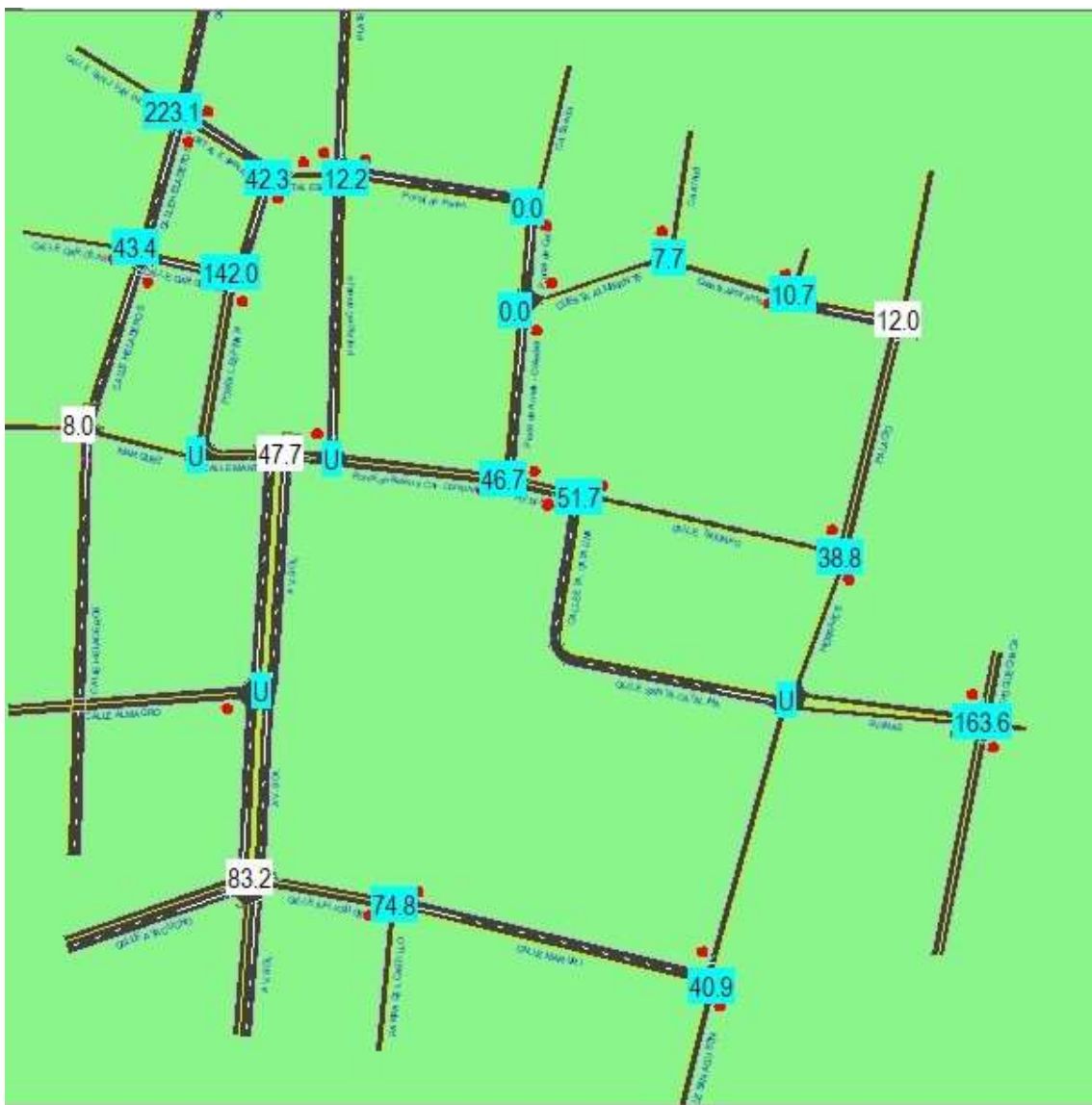




Figura 32

ICU % - Saldo De Capacidad De La Interseccion - Cerrado

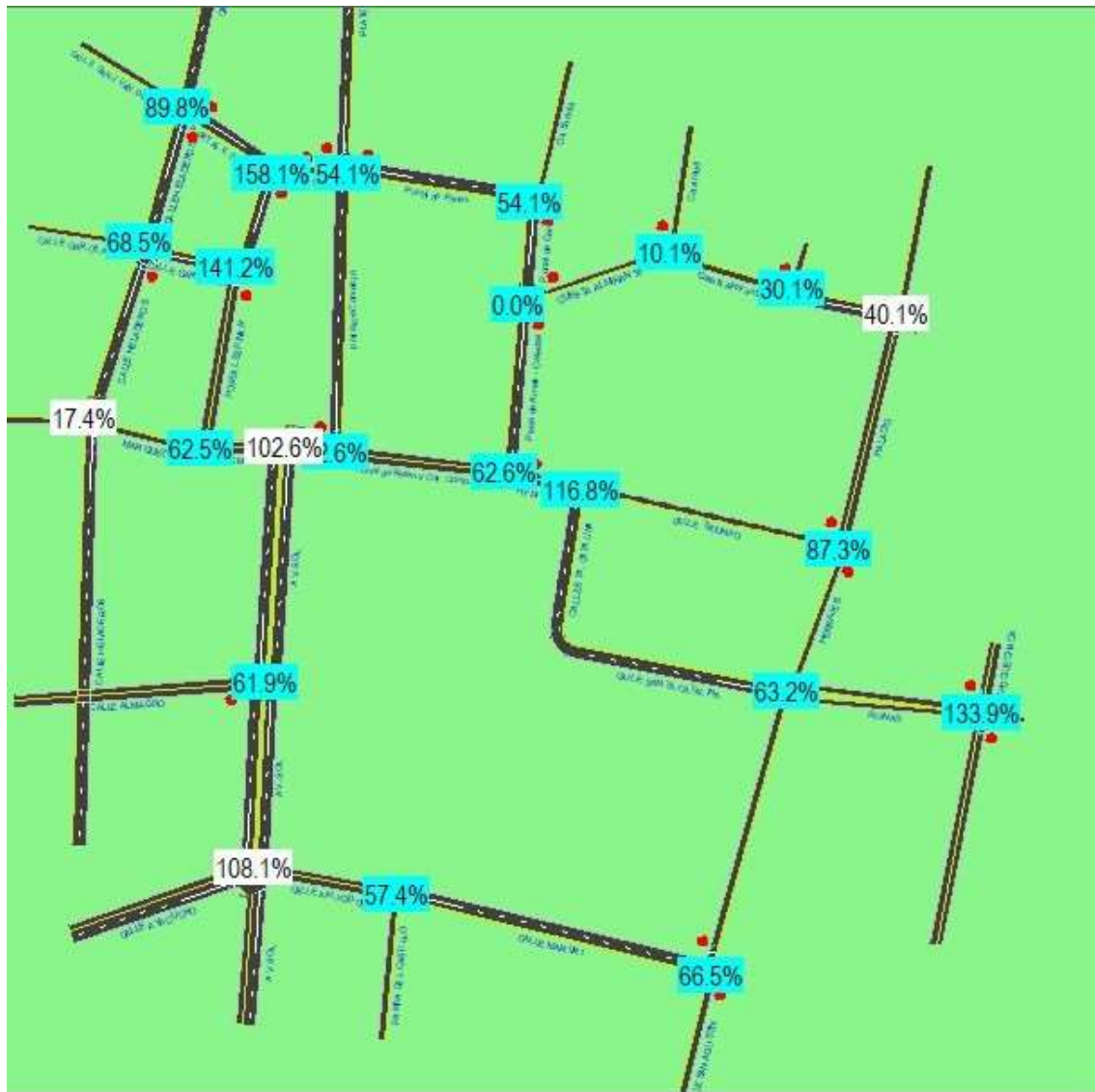




Tabla 4

Resumen De Niveles De Servicio Y Demoras Para Las Principales Intersecciones De La Plaza De Armas – Escenario Cerrado 2018

MODELACIÓN RESULTADOS (NDS)		CON CIERRE DE PLAZA	
NODO	INTERSECCIÓN	DEMORA S (seg)	V/C NIVEL DE SERVICIO
1	Intersección no Semaforizada entre Calle Plateros y Calle Espaderos.	12.2	0.64B
2	Intersección no semaforizada entre Calle Triunfo y Santa Catalina Angosta.	51.7	1.02F
3	Intersección semaforizada entre la Plaza de Armas y Mantas	0	0.5 A
4	Intersección Semaforizada entre Av. Sol y Calle Mantas.	47.7	1.12D
5	Intersección no semaforizada entre AV. Sol y Calle Almagro.	4.5	0.57A
6	Intersección no semaforizada entre Plaza Regocijo y Calle Espinar.	142	1.32F
7	Intersección no semaforizada entre Calle Espaderos y Regocijo.	42.3	0.98E
8	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Plaza Regocijo.	223.1	1.75F
9	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Calle Siete Cuartones.	13	0.59B
10	Intersección no semaforizada entre Calle Plateros y Siete Cuartones.	14.8	0.69B
11	Intersección no semaforizada entre Calle Garcilazo y Regocijo.	43.4	1.02E
12	Intersección no semaforizada entre Calle Mantas y Calle Espinar.	12	0.6 B
13	Intersección semaforizada entre Av. Sol y Calle Ayacucho.	83.2	1.21F
14	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Catalina Ancha y Calle San Agustín.	1.5	0.55A
15	Intersección semaforizada entre Calle Triunfo y Calle Palacio.	38.8	1 E

Modelacion Apertura De La Plaza En “L”- 2019

Figura 34

Modelo De La Plaza Y Alrededores –Abierto En L - 2019 - En Synchro

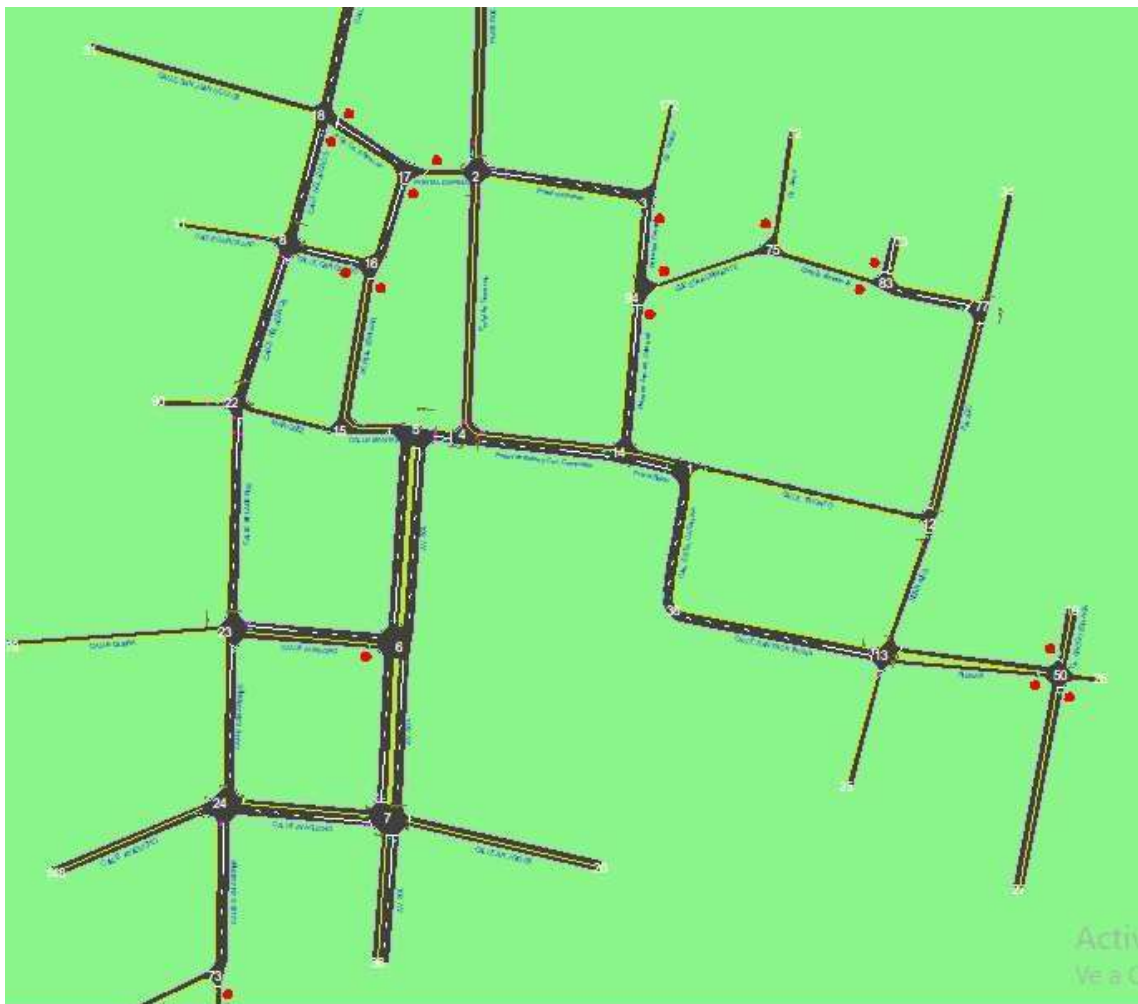




Figura 35

Niveles De Servicio Situacion 2019 – Abierto En L

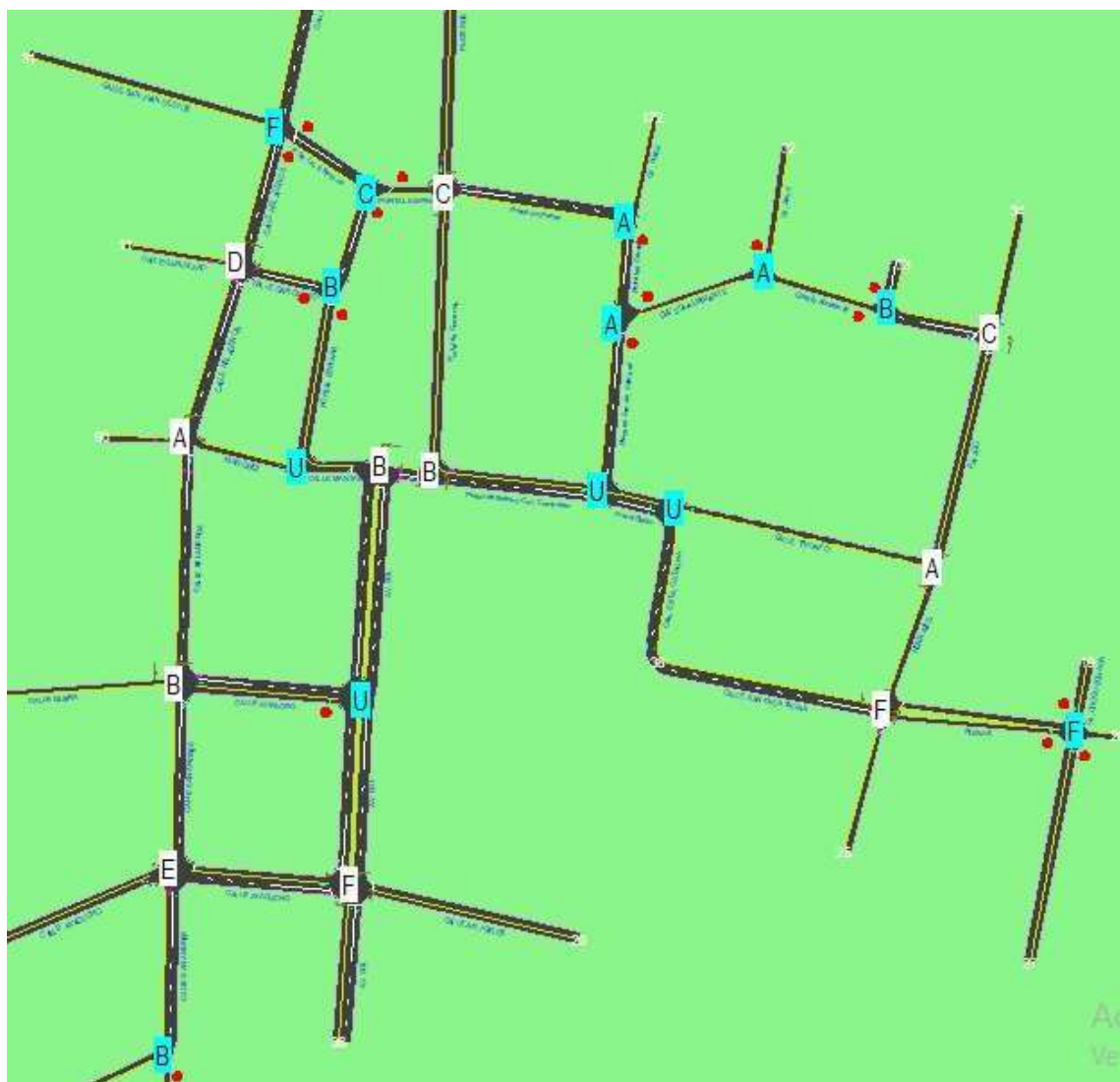




Figura 36

Demoras Situacion 2019 – Abierto En L





Figura 37

ICU % - SALDO DE CAPACIDAD DE LA INTERSECCION – ABIERTO EN L

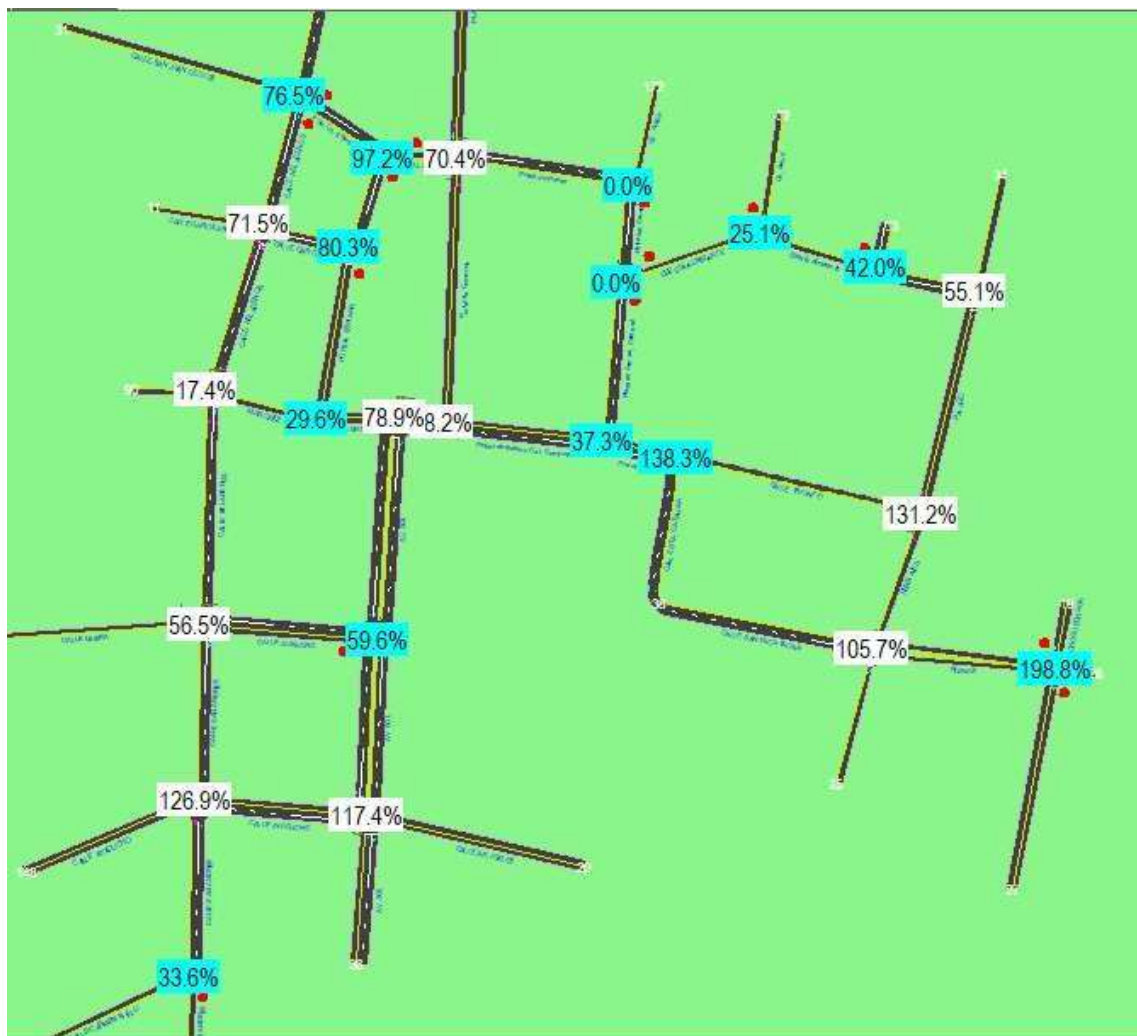




Figura 38

Valores De Saturacion V/C – Apertura En L - 2019

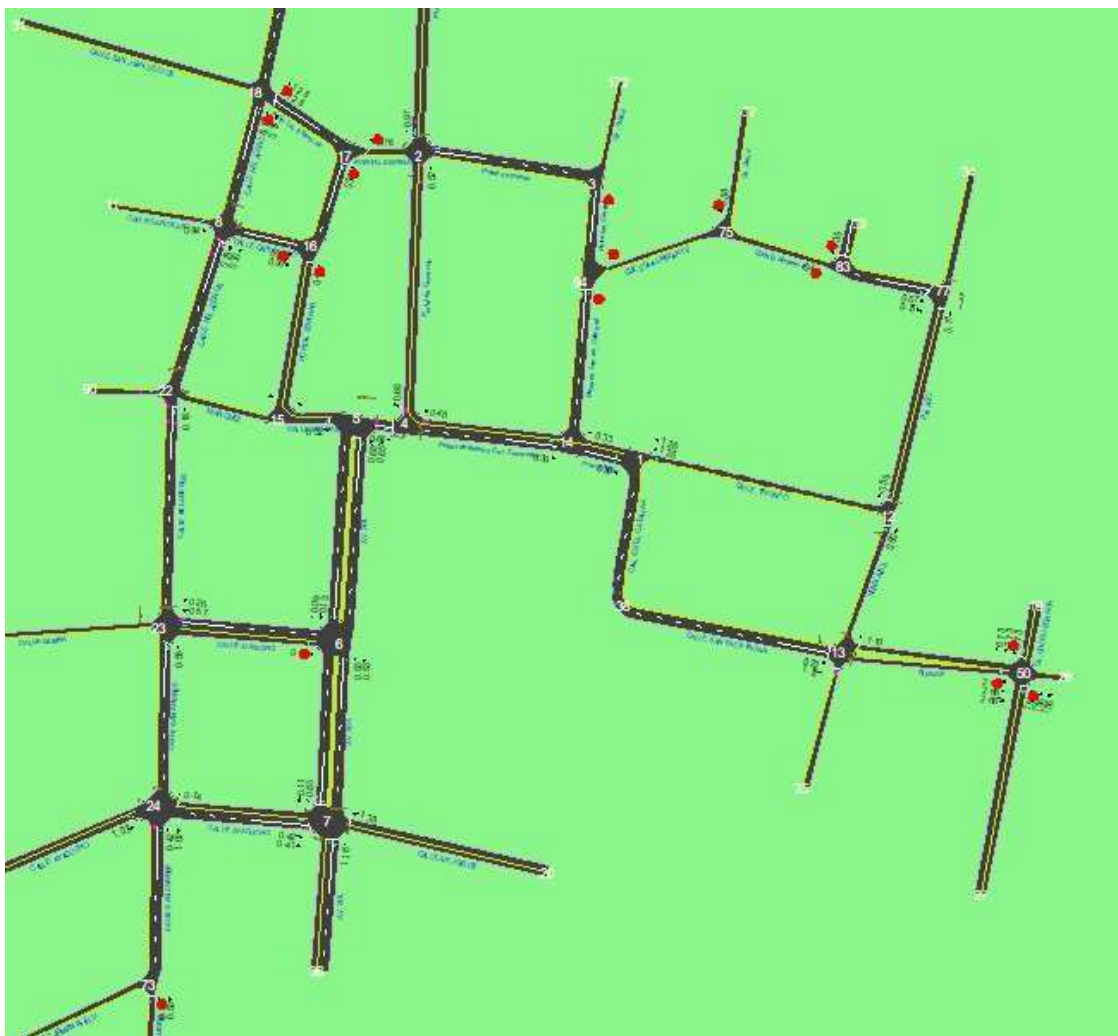




Tabla 5

Resumen De Niveles De Servicio Y Demoras Para Las Principales Intersecciones De La Plaza De Armas – Escenario Apertura 2019

MODELACIÓN RESULTADOS (NDS)		CON APERTIRA EN “L”		
NODO	INTERSECCIÓN	DEMORA S (seg)	V/C	NIVEL DE SERVICIO
1	Intersección no Semaforizada entre Calle Plateros y Calle Espaderos.	32.2	0.97	C
2	Intersección no semaforizada entre Calle Triunfo y Santa Catalina Angosta.	87	1.26	F
3	Intersección semaforizada entre la Plaza de Armas y Mantas	12.4	0.68	B
4	Intersección Semaforizada entre Av. Sol y Calle Mantas.	14.3	0.68	B
5	Intersección no semaforizada entre AV. Sol y Calle Almagro.	4.30	0.53	A
6	Intersección no semaforizada entre Plaza Regocijo y Calle Espinar.	11.3	0.5	B
7	Intersección no semaforizada entre Calle Espaderos y Regocijo.	17.6	0.76	C
8	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Plaza Regocijo.	82.9	1.28	F
9	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Calle Siete Cuartones.	16.8	0.77	C
10	Intersección no semaforizada entre Calle Plateros y Siete Cuartones.	98.6	1.26	F
11	Intersección no semaforizada entre Calle Garcilazo y Regocijo.	40.7	0.94	D
12	Intersección no semaforizada entre Calle Mantas y Calle Espinar.	0.1	0.2	A
13	Intersección semaforizada entre Av. Sol y Calle Ayacucho.	111	1.8	F
14	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Catalina Ancha y Calle San Agustín.	233.4	1.72	f
f15	Intersección semaforizada entre Calle Triunfo y Calle Palacio.	4.4	0.8	A



Tabla 6

Cuadro comparativo de los analisis efectuados en los dos casos de analisis.

MODELACIÓN RESULTADOS (NDS)		% VARIACION
NODO	INTERSECCIÓN	DEMORAS
1	Intersección no Semaforizada entre Calle Plateros y Calle Espaderos.	62%
2	Intersección no semaforizada entre Calle Triunfo y Santa Catalina Angosta.	41%
3	Intersección semaforizada entre la Plaza de Armas y Mantas	100%
4	Intersección Semaforizada entre Av. Sol y Calle Mantas.	-234%
5	Intersección no semaforizada entre AV. Sol y Calle Almagro.	-5%
6	Intersección no semaforizada entre Plaza Regocijo y Calle Espinar.	-1157%
7	Intersección no semaforizada entre Calle Espaderos y Regocijo.	-140%
8	Intersección no semaforizada entre Calle Santa Teresa y Plaza Regocijo.	-169%
9	Intersección nosemaforizadaentreCalleSantaTeresa y Calle Siete Cuartones.	23%
10	Intersección no semaforizada entre Calle Plateros y Siete Cuartones.	85%
11	Intersección no semaforizada entre Calle Garcilazo y Regocijo.	-7%
12	Intersección no semaforizada entre Calle Mantas y Calle Espinar.	-500%
13	Intersección semaforizada entre Av. Sol y Calle Ayacucho.	25%
14	IntersecciónnosemaforizadaentreCalleSantaCatalina Anchay Calle San Agustí	99%
15	Intersección semaforizada entre Calle Triunfo y Calle Palacio.	-782%

Fuente: Elaboracion Propia



Resultados de Contaminacion Ambiental – Cerrado Parcialmente 2018

Figura 39

Contaminacion Ambiental – Cerrado Parcialmente 2018

Network Totals	
Number of Intersections	25
Control Delay / Veh (s/v)	59
Queue Delay / Veh (s/v)	1
Total Delay / Veh (s/v)	60
Total Delay (hr)	470
Stops / Veh	0.77
Stops (#)	21771
Average Speed (km/hr)	5
Total Travel Time (hr)	612
Distance Traveled (km)	2845
Fuel Consumed (l)	1765
Fuel Economy (km/l)	1.6
CO Emissions (kg)	32.84
NOx Emissions (kg)	6.34
VOC Emissions (kg)	7.57
Unserved Vehicles (#)	338
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	530.0



Figura 40

Resultados De Contaminacion Ambiental – Apertura 2019

Network Totals	
Number of Intersections	26
Control Delay / Veh (s/v)	92
Queue Delay / Veh (s/v)	1
Total Delay / Veh (s/v)	94
Total Delay (hr)	868
Stops / Veh	1.76
Stops (#)	58479
Average Speed (km/hr)	3
Total Travel Time (hr)	1045
Distance Traveled (km)	3533
Fuel Consumed (l)	3095
Fuel Economy (km/l)	1.1
CO Emissions (kg)	57.57
NOx Emissions (kg)	11.11
VOC Emissions (kg)	13.28
Unserved Vehicles (#)	1392
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	1030.7



Figura 41

Cuadro Comparativo De Emisiones Y Consumo De Combustible

PARAMETROS AMBIENTALES	CERRADO 2018	ABIERTO EN L 2019	DIFERENCIA %
Consumo de combustible (litros)	1765	3095	43%
Economía del uso de combustible (km/l)	1.6	1.1	-45%
Emisiones CO – Monóxido de carbono (Kg)	32.84	57.57	43%
Emisiones NOx – Óxido de Nitrógeno (Kg)	6.34	11.11	43%
Emisiones VOC – Compuesto Orgánico Volátil (Kg)	7.57	13.28	43%

Según el análisis de emisiones para todo el sistema en análisis, se tiene que se han aumentado la cantidad consumo de combustible y sustancias después de la apertura parcial de la Plaza de Armas, sin embargo en otras partes del sistema se han liberado y los contaminantes han bajado.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Discusión 1:

¿El cierre o reconfiguración geométrica de las intersecciones influye en el cálculo de los niveles de servicio?

Si, Las características de la vía son todas aquellas características físicas propias del diseño geométrico, que tienen influencia directa en la capacidad y niveles de servicio.

Los resultados de la presente investigación reflejan la influencia de la infraestructura vial, ya que, al cambiar la forma y disposición de las intersecciones, carriles y sentido de vías, se generan variaciones en la calidad de los niveles de servicio.

Discusión 2:

¿Es posible la adecuación de los métodos y aplicación de la metodología del HCM (Highway Capacity Manual) en el Perú?

Si, pese a que el Highway Capacity Manual es un manual norteamericano, y en nuestro país no contamos con un manual específico para el análisis de la capacidad y nivel de servicio vial, este es utilizado en nuestro país, como se puede apreciar en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras que se refiere explícitamente en su anexo 01: “Capacidades y Niveles de Servicio” a la teoría de capacidad desarrollada por el TBR, de acuerdo a metodología descrita en el HCM. Al utilizar la metodología, esta se alimenta de valores locales de geometría, demanda vehicular y condiciones semafóricas propias de la zona de estudio.

Discusión 3:

¿Para los procesos de cálculos, análisis y evaluación de las intersecciones de estudio, es factible el uso del programa especializado SYNCHRO 8.0?



Si es factible, ya que SYNCHRO 8.0 es un software desarrollado por Trafficware, que realiza el cálculo del flujo de saturación, capacidad, relación volumen – capacidad (v/c), niveles de servicio, incorporando a este cálculo todos los ajustes y metodología del Highway Capacity Manual 2010.

Discusión 4:

¿Porque cada uno de los accesos a la intersección de estudio posee diferente capacidad y nivel de servicio?

La metodología del Highway Capacity Manual 2010 aplicada en la tesis de investigación, considera las características geométricas, características semafóricas, volúmenes vehiculares y peatonales que contiene cada grupo de carril, lo que hace que cada acceso a la intersección sea único y por ende tenga diferente capacidad y nivel de servicio.

Discusión 5:

¿Es posible estimar la cantidad de contaminantes usando un modelo de tráfico en el software SYNCHRO?

El software SYNCHRO asigna una cantidad de contaminantes a cada vehículo y lo relaciona a las demoras calculadas. Cuando existe mas congestión y más demoras, se calculan mayores valores de emisiones y consumo de combustible.



GLOSARIO

ACCESO

Carril o grupo de carriles por el cual transita un flujo vehicular que colinda con otros accesos generando una intersección.

CALZADA

Parte de la carretera destinada a la circulación de Vehículos. Se compone de un cierto número de carriles

CAPACIDAD VIAL

Máximo número de vehículos que tiene razonables probabilidades de pasar por una sección dada de una calzada o un carril durante un periodo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la carretera y tránsito.

CARRIL:

Franja longitudinal en que está dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales.

CICLO O LONGITUD DE CICLO

Tiempo necesario para una secuencia completa de todas las indicaciones del semáforo

CONDUCTOR

Aquel sujeto que maneja el mecanismo de dirección o va al mando de un vehículo.

INFRAESTRUCTURA VIAL

Es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable, segura y eficiente desde un punto a otro en un sistema vial.

INTERSECCIONES VIALES



Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel o a desnivel.

NIVEL DE SERVICIO

Medida cualitativa descriptiva de las condiciones de circulación de una corriente de tráfico.

PENDIENTE

Inclinación de una rasante en el sentido de avance RAMAL

Es un acceso a la intersección.

SEMAFOROS

Los semáforos son los elementos reguladores del tráfico por excelencia en las zonas urbanas

TRANSITO

Fenómeno ocasionado por la presencia de vehículos, personas y demás que circulan por una avenida, calle o autopista.

VEHÍCULO

Es el nexo entre el conductor que lo maneja y la vía que lo contiene VELOCIDAD Se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo.



CONCLUSIONES

CONCLUSION N°1:

El impacto vial y ambiental generado por el Cierre de la Plaza de Armas ha sido positivo ya que ha disminuido las emisiones contaminantes y congestión de forma sustancial.

Se cumple parcialmente la hipótesis general, en base a los resultados se tiene que los niveles de servicio de algunas intersecciones cercanas a la Plaza de Armas han disminuido, mientras que las colindantes han absorbido el tráfico desviado, creando congestión en las avenidas como Av. Sol, calle Espinar, Ca. Garcilaso y los entornos de la plazoleta de Regocijo. Lo mismo ocurre con respecto a las emisiones, las vías más cercanas a la Plaza de Armas han reducido sus emisiones, sin embargo, este ha aumentado en zonas periféricas donde se ha desviado el tráfico.

CONCLUSION N°2:

Existe una influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre.

Si se cumple, la configuración semafórica cambia los valores de demoras y por lo tanto la cantidad de emisiones y contaminantes en el sistema vial de la Plaza de Armas. Al optimizar el sistema semafórico es posible reducir la cantidad de emisiones.

CONCLUSION N°3:

La influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre es significativo.

Se cumple la sub hipótesis 2, al incrementar nuevas vías o capacidad en la Plaza de Armas se tendrá menos vehículos circulando por las vías aledañas como Regocijo y Av. Sol. La accesibilidad a la Plaza puede atraer vehículos que desean circular con mayor cercanía a destinos



céntricos como colegios y entidades públicas.

CONCLUSION N°4:

Existe un cambio en la capacidad vial de las intersecciones antes y después del cierre de la Plaza de Armas.

Se cumple, dado que, al liberar dos carriles en la Plaza de Armas para la circulación, se crea mayor capacidad de circulación, la capacidad de circulación se muestra en el análisis de las intersecciones de Plaza de Armas con Plateros, Mantas y Santa Catalina Angosta.

CONCLUSION N°5:

Es posible optimizar las operaciones del sistema vial de la Plaza de Armas para lograr mejores niveles de servicio y reducción de las demoras, en el escenario de apertura parcial.

Se cumple, dado que al semaforizar las intersecciones Ca. Plateros con Plaza de Armas, Calle Mantas con Plaza de Armas, Calle Santa Catalina Angosta con Plaza de Armas.



RECOMENDACIONES

RECOMENDACIÓN N°1

La metodología aplicada a la presente tesis de investigación, si bien es aceptada por la normativa peruana debería adaptarse a la realidad de nuestro país para una mayor precisión, ya que el comportamiento vial es distinto en los Estados Unidos. Para lo cual se recomienda tomar datos de campo para valores como la tasa de saturación base usada.

RECOMENDACIÓN N°2

Se recomienda la colocación de semáforos inteligentes para optimizar las operaciones semaforicas y la reducción de emisiones en la Plaza de Armas del Cusco y en intersecciones circundantes.

RECOMENDACIÓN N°3

Se recomienda investigar con mediciones en campo para obtener valores referenciales de contaminación de la zona en estudio. Los modelos empleados en el software han sido construidos con información de países extranjeros, los cuales deben validarse.

RECOMENDACIÓN N°4

Se recomienda realizar futuras investigaciones con modelos de microsimulación que analicen con mayor detalle y con el impacto peatonal, para calcular las demoras y presencia de emisiones generadas.

RECOMENDACIÓN N°5

Se recomienda realizar futuras investigaciones modelando el impacto ambiental de todo el



centro histórico, ya que el tránsito vehicular y los nodos de congestión cambiar en los dos escenarios.



REFERENCIAS

- Cespedes Abanto, J. (2001). Carreteras diseño moderno. 1era edicion. TRB (2010). Highway capacity manual
- Juan Gabriel Tapia Arandia, J. (septiembre de 2006). Texto guia ingenieria de tráfico. Kraemer, C. (s.f.). Ingenieria de carreteras volumen I.
- Lauro Ariel, A. S., & Rodriguez rufino, G. (2005). carreteras. Universidad autonoma de yucatan.
- MTC. (2018). Manual de diseño geométrico.
- Públicos, O. d. (2000). Manual de Capacidad de Carreteras. Washington DC: Transportation Research Board.
- Luis E. Tipanluisa, et all (2017). Emisiones Contaminantes de un Motor de Gasolina Funcionando a dos Cotas con Combustibles de dos Calidades
- Instituto Nacional de estadística e informática - INEI, I. (s.f.). Producto Bruto interno.
- Ministerio de Economía y Finanzas, M. (2015). Guía metodológica para PIP de vialidad urbana, a nivel de perfil.
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2018). Manual de Carreteras Diseño geométrico DG 2018.
- Ministerio de transportes y comunicaciones, M. (2016). Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.
- National Transportation Research Board, N. (2000). Highway Capacity Manual (HCM).



ANEXOS



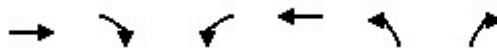
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA					
ANÁLISIS OPERACIONAL DE IMPACTO VIAL Y AMBIENTAL GENERADO POR EL CIERRE DE LA PLAZA DE ARMAS DEL CUSCO.					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSION	INDICADORES
¿Cuál es el impacto vial y ambiental generado por el cierre de la Plaza de Armas del Cusco?	Determinar el impacto vial y ambiental generado por el cierre de la Plaza de Armas del Cusco.	El impacto vial y ambiental generado por el Cierre de la Plaza de Armas ha sido positivo ya que ha disminuido las emisiones contaminantes y congestión de forma sustancial.	Impacto Vial y Ambiental por tráfico.	Congestión	Demoras en el sistema
				Contaminación	Emisión de gases contaminantes.
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICA	VARIABLES INDEPENDIENTES	DIMENSION	INDICADORES
¿Cuál es la influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre?	Determinar la influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre	Existe una influencia del sistema semafórico en el cálculo de los NDS y emisiones de gases contaminantes en el Sistema vial Plaza de Armas después del cierre.	Capacidad Vial	Condiciones de Tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos Pesados (%) • Estacionamiento • Paradas de Autobús
¿Cuál es la influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre?	Determinar la influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre	La influencia por el cambio de geometría en el cálculo de los NDS y emisión de gases contaminantes Sistema vial Plaza de Armas después del cierre es significativo.		Condiciones Geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Carriles • Ancho de Carril (m) • Inclinación de la Rasante • Uso de suelo



<p>¿Cuál es el cambio en la capacidad vial de las intersecciones antes y después del cierre de la Plaza de Armas?</p>	<p>Determinar el cambio en la capacidad vial de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas antes y después del cierre de la Plaza de Armas</p>	<p>Existe un cambio en la capacidad vial de las intersecciones antes y después del cierre de la Plaza de Armas.</p>	<p>Emissiones Contaminantes y Congestión</p>	<p>Capacidad por carril</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos por hora
<p>¿Cuáles es la congestión y cuáles son las emisiones contaminantes y que cantidad es generada antes y después del cierre del sistema?</p>	<p>Determinar la congestión y cuáles son las emisiones contaminantes y que cantidad es generada antes y después del cierre del sistema.</p>	<p>Los valores de congestión y emisiones contaminantes son elevados antes del cierre del sistema y se reducen después del cierre de la Plaza.</p>		<p>Grado de Saturación (V/C)</p> <p>Cantidad de Emisiones contaminantes existentes</p>	<p>Relación V/C</p> <p>Partículas / Millón</p>



ANEXO 2: MODELACIÓN PLAZA APERTURA



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations		RT		LT		
Volume (vph)	0	954	789	510	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.850				
Flt Protected				0.971		
Satd. Flow (prot)	0	2244	0	1456	0	0
Flt Permitted				0.971		
Satd. Flow (perm)	0	2244	0	1456	0	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	43.9			148.0	85.5	
Travel Time (s)	7.9			26.6	15.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	1037	858	554	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	1037	0	1412	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Sign Control	Free			Free	Stop	

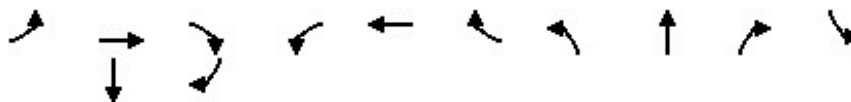
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 138.3%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



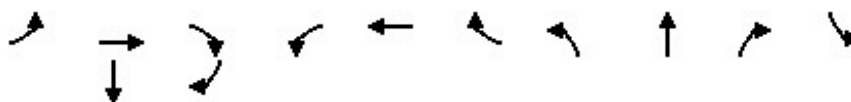
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↑↑			↑			↑	
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	510	0	0	469	452
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t												0.934
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	2850	0	0	1500	0	0	1401	0
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	2850	0	0	1500	0	0	1401	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)												133
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		42.6			102.8			155.5			176.0	
Travel Time (s)		7.7			18.5			28.0			31.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	554	0	0	510	491
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	554	0	0	1001	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type								NA			NA	
Protected Phases					8			2			6	
Permitted Phases												
Minimum Split (s)					21.0			21.0			21.0	
Total Split (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	69.0	0.0	0.0	69.0	0.0
Total Split (%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.3%	0.0%	0.0%	76.7%	0.0%	0.0%	76.7%	0.0%
Maximum Green (s)					16.0			64.0			64.0	
Yellow Time (s)					3.0			3.0			3.0	
All-Red Time (s)					2.0			2.0			2.0	
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)					5.0			5.0			5.0	
Flash Dont Walk (s)					11.0			11.0			11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)					0			0			0	
Act Effct Green (s)								64.0			64.0	
Actuated g/C Ratio								0.71			0.71	
v/c Ratio								0.52			0.97	
Control Delay								8.1			33.7	
Queue Delay								0.8			11.4	
Total Delay								8.9			45.1	



LOS

A

D



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Approach Delay								8.9			45.1	
Approach LOS								A			D	
Stops (vph)								220			628	
Fuel Used(l)								15			48	
CO Emissions (g/hr)								273			891	
NOx Emissions (g/hr)								53			173	
VOC Emissions (g/hr)								63			207	
Dilemma Vehicles (#)								0			0	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 90

Actuated Cycle Length: 90

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

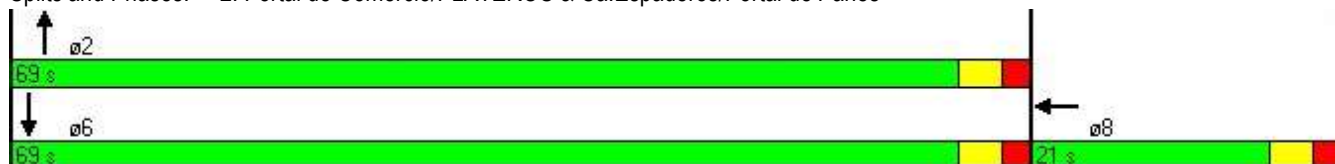
Intersection Signal Delay: 32.2

Intersection LOS: C

Intersection Capacity Utilization 70.4%

ICU Level of Service C Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 2: Portal de Comercio/PLATEROS & Ca.Espaderos/Portal de Panes





Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	0	1500	1500	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	0	1500	1500	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	102.8		57.8		59.9	
Travel Time (s)	18.5		10.4		10.8	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0		3.6		3.6	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 0.0%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑↑		↑	↑	
Volume (vph)	0	485	0	510	469	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt				0.865		
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	2850	0	1298	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	2850	0	1298	1425	0
Right Turn on Red				Yes		Yes
Satd. Flow (RTOR)				1091		
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		28.3	94.6		155.5	
Travel Time (s)		5.1	17.0		28.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	527	0	554	510	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	527	0	554	510	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Turn Type		NA		custom	NA	
Protected Phases		4			6	
Permitted Phases				8		
Minimum Split (s)		21.0		21.0	21.0	
Total Split (s)	0.0	21.0	0.0	21.0	34.0	0.0
Total Split (%)	0.0%	38.2%	0.0%	38.2%	61.8%	0.0%
Maximum Green (s)		16.0		16.0	29.0	
Yellow Time (s)		3.0		3.0	3.0	
All-Red Time (s)		2.0		2.0	2.0	
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)		5.0		5.0	5.0	
Flash Dont Walk (s)		11.0		11.0	11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)		0		0	0	
Act Effct Green (s)		16.0		16.0	29.0	
Actuated g/C Ratio		0.29		0.29	0.53	
v/c Ratio		0.64		0.48	0.68	
Control Delay		21.1		1.4	15.3	
Queue Delay		0.0		0.0	0.0	
Total Delay		21.1		1.4	15.3	
LOS		C		A	B	



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Approach Delay		21.1			15.3	
Approach LOS		C			B	
Stops (vph)		402		1	337	
Fuel Used(l)		11		7	17	
CO Emissions (g/hr)		207		132	308	
NOx Emissions (g/hr)		40		26	60	
VOC Emissions (g/hr)		48		31	71	
Dilemma Vehicles (#)		0		0	0	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 55

Actuated Cycle Length: 55

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

Intersection Signal Delay: 12.4

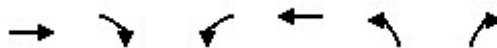
Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 58.2%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 4: Portal de Belen y Cat. Compania & Portal de Comercio





Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	351	0	0	343	485
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t	0.865					0.850
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	1298	0	0	0	1425	1275
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	1298	0	0	0	1425	1275
Right Turn on Red		Yes				Yes
Satd. Flow (RTOR)	1091					527
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	46.7			28.3	131.4	
Travel Time (s)	8.4			5.1	23.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	382	0	0	373	527
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	382	0	0	0	373	527
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	5.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Turn Type	NA				NA	custom
Protected Phases	4				5	10
Permitted Phases						
Minimum Split (s)	29.0				21.0	33.0
Total Split (s)	62.0	0.0	0.0	0.0	58.0	58.0
Total Split (%)	51.7%	0.0%	0.0%	0.0%	48.3%	48.3%
Maximum Green (s)	59.0				46.0	46.0
Yellow Time (s)	2.0				2.0	2.0
All-Red Time (s)	1.0				10.0	10.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	3.0	4.0	4.0	4.0	12.0	12.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	5.0					5.0
Flash Dont Walk (s)	11.0					11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0					0
Act Effct Green (s)	59.0				46.0	46.0
Actuated g/C Ratio	0.49				0.38	0.38
v/c Ratio	0.32				0.68	0.65
Control Delay	0.7				38.6	6.4
Queue Delay	1.0				0.0	0.0
Total Delay	1.7				38.6	6.4
LOS	A				D	A



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Approach Delay	1.7				19.7	
Approach LOS	A				B	
Stops (vph)	0				285	44
Fuel Used(l)	2				17	11
CO Emissions (g/hr)	45				321	207
NOx Emissions (g/hr)	9				62	40
VOC Emissions (g/hr)	10				74	48
Dilemma Vehicles (#)	0				0	0

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 91 (76%), Referenced to phase 0:, Start of Green

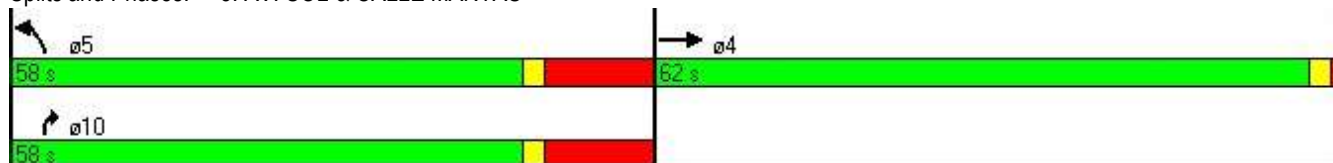
Intersection Signal Delay: 14.3

Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 78.9%

ICU Level of Service D Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 5: AV. SOL & CALLE MANTAS





Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	148	577	828	301	47
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95
Frt		0.865			0.980	
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	1272	1397	1471	2738	0
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	1272	1397	1471	2738	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	105.4			103.2	131.4	
Travel Time (s)	19.0			18.6	23.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	161	627	900	327	51
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	161	627	900	378	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			5.0	1.5	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop			Free	Free	

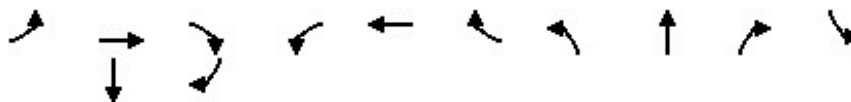
Intersection Summary

Area Type: Other

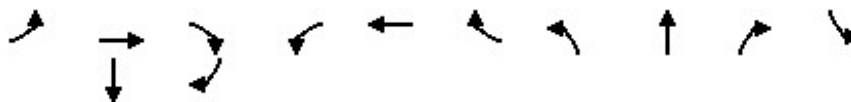
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 59.6%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↑	↑		↑			↑↑			↑	↑
Volume (vph)	0	327	312	0	641	391	0	1023	48	0	407	48
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00
Fr _t			0.850		0.949			0.993				0.850
Fl _t Protected												
Satd. Flow (prot)	0	1471	1250	0	1396	0	0	2775	0	0	1471	1250
Fl _t Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	1471	1250	0	1396	0	0	2775	0	0	1471	1250
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)			220		16			5				52
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		101.4			131.0			87.7			103.2	
Travel Time (s)		18.3			23.6			15.8			18.6	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	355	339	0	697	425	0	1112	52	0	442	52
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	355	339	0	1122	0	0	1164	0	0	442	52
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			2.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type		NA	Perm		NA			NA			NA	Perm
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases			4									6
Minimum Split (s)		21.0	21.0		21.0			25.0			25.0	25.0
Total Split (s)	0.0	61.0	61.0	0.0	61.0	0.0	0.0	39.0	0.0	0.0	39.0	39.0
Total Split (%)	0.0%	61.0%	61.0%	0.0%	61.0%	0.0%	0.0%	39.0%	0.0%	0.0%	39.0%	39.0%
Maximum Green (s)		58.0	58.0		58.0			36.0			36.0	36.0
Yellow Time (s)		2.0	2.0		2.0			2.0			2.0	2.0
All-Red Time (s)		1.0	1.0		1.0			1.0			1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)		5.0	5.0		5.0			5.0			5.0	5.0
Flash Dont Walk (s)		11.0	11.0		11.0			11.0			11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)		0	0		0			0			0	0
Act Effct Green (s)		58.0	58.0		58.0			36.0			36.0	36.0
Actuated g/C Ratio		0.58	0.58		0.58			0.36			0.36	0.36
v/c Ratio		0.42	0.41		1.38			1.16			0.83	0.11
Control Delay		13.5	5.5		199.3			114.9			44.9	6.8
Queue Delay		3.0	1.2		0.0			0.0			0.0	0.0
Total Delay		16.5	6.7		199.3			114.9			44.9	6.8



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS		B	A		F			F			D	A
Approach Delay		11.7			199.3			114.9			40.9	
Approach LOS		B			F			F			D	
Stops (vph)		174	61		775			893			350	9
Fuel Used(l)		9	6		179			111			21	1
CO Emissions (g/hr)		158	108		3319			2047			389	18
NOx Emissions (g/hr)		31	21		646			398			76	3
VOC Emissions (g/hr)		37	25		770			475			90	4
Dilemma Vehicles (#)		0	0		0			0			0	0

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 100

Actuated Cycle Length: 100

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and

6:SBT, Start of Green Natural Cycle: 100

Intersection Signal Delay: 111.0

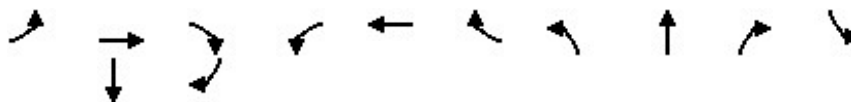
Intersection LOS: F

Intersection Capacity Utilization 117.4%

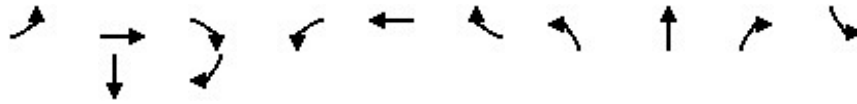
ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 7: AV. SOL & CALLE AYACUCHO/CALLE AFLIGIDOS





Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕						↑	↗			
Volume (vph)	409	254	0	0	0	0	0	264	113	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor		0.80										
Fr _t									0.850			
Flt Protected		0.970										
Satd. Flow (prot)	0	1426	0	0	0	0	0	1471	1250	0	0	0
Flt Permitted		0.970										
Satd. Flow (perm)	0	1136	0	0	0	0	0	1471	1250	0	0	0
Right Turn on Red	Yes		Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		26							123			
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		62.8			54.6			102.8			77.9	
Travel Time (s)		11.3			9.8			18.5			14.0	
Confl. Peds. (#/hr)	200						200					
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Parking (#/hr)							0					
Adj. Flow (vph)	445	276	0	0	0	0	0	287	123	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	721	0	0	0	0	0	287	123	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	Perm	NA						NA	Perm			
Protected Phases		4						2				
Permitted Phases	4								2			
Minimum Split (s)	21.0	21.0						21.0	21.0			
Total Split (s)	85.0	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	35.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	70.8%	70.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	29.2%	29.2%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)	80.0	80.0						30.0	30.0			
Yellow Time (s)	3.0	3.0						3.0	3.0			
All-Red Time (s)	2.0	2.0						2.0	2.0			
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	5.0	5.0						5.0	5.0			
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0						11.0	11.0			
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0						0	0			
Act Effct Green (s)		80.0						30.0	30.0			
Actuated g/C Ratio		0.67						0.25	0.25			
v/c Ratio		0.94						0.78	0.30			



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Control Delay		39.9						48.7	11.2			
Queue Delay		0.0						6.8	0.0			
Total Delay		39.9						55.5	11.2			
LOS		D						E	B			
Approach Delay		39.9						42.2				
Approach LOS		D						D				
Stops (vph)		506						246	58			
Fuel Used(l)		28						14	3			
CO Emissions (g/hr)		514						268	51			
NOx Emissions (g/hr)		100						52	10			
VOC Emissions (g/hr)		119						62	12			
Dilemma Vehicles (#)		0						0	0			

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 30 (25%), Referenced to phase 2:NBT and 6:, Start of Green

Intersection Signal Delay: 40.7

Intersection LOS: D

Intersection Capacity Utilization 71.5%

ICU Level of Service C Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 8: CALLE HELADEROS & CALLE GARCILASO





Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations				↕		↗
Volume (vph)	0	0	640	406	0	650
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						0.865
Flt Protected				0.970		
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1426	0	1272
Flt Permitted				0.970		
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1426	0	1272
Right Turn on Red		Yes	Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)						
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	148.0			84.2	134.5	
Travel Time (s)	26.6			15.2	24.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	696	441	0	707
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	1137	0	707
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Turn Type			Perm	NA		custom
Protected Phases				2		
Permitted Phases			2			6
Minimum Split (s)			21.0	21.0		21.0
Total Split (s)	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	40.0
Total Split (%)	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
Maximum Green (s)			35.0	35.0		35.0
Yellow Time (s)			3.0	3.0		3.0
All-Red Time (s)			2.0	2.0		2.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)			5.0	5.0		5.0
Flash Dont Walk (s)			11.0	11.0		11.0
Pedestrian Calls (#/hr)			0	0		0
Act Effct Green (s)				40.0		40.0
Actuated g/C Ratio				1.00		1.00
v/c Ratio				0.80		0.56
Control Delay				6.0		1.8
Queue Delay				0.0		0.0
Total Delay				6.0		1.8



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
LOS				A		A
Approach Delay				6.0		
Approach LOS				A		
Stops (vph)				6		1
Fuel Used(l)				17		13
CO Emissions (g/hr)				311		236
NOx Emissions (g/hr)				61		46
VOC Emissions (g/hr)				72		55
Dilemma Vehicles (#)				0		0

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 40

Actuated Cycle Length: 40

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

Master Intersection Natural Cycle: 40

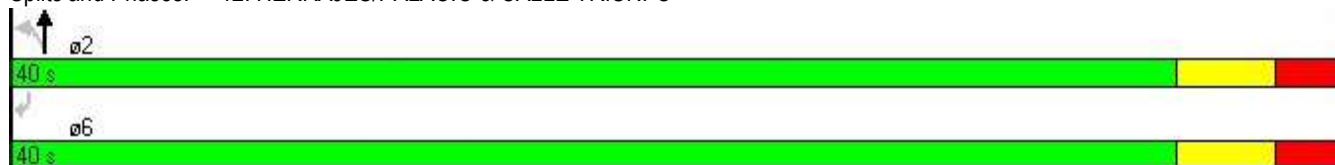
Intersection Signal Delay: 4.4

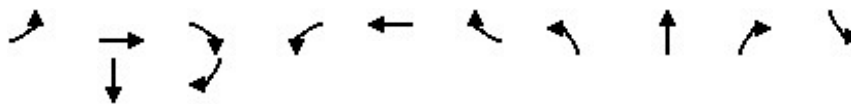
Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 131.2%

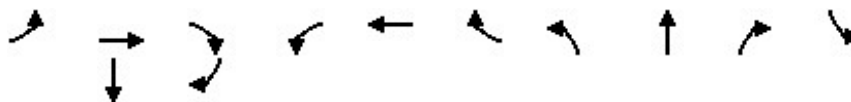
ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 12: HERRAJES/PALACIO & CALLE TRIUNFO





Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations	↑	↑				↑			↑			
Volume (vph)	191	1523	0	0	0	857	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						0.865						
Flt Protected	0.950											
Satd. Flow (prot)	1397	1471	0	0	0	1272	0	0	1471	0	0	0
Flt Permitted	0.950											
Satd. Flow (perm)	1397	1471	0	0	0	1272	0	0	1471	0	0	0
Right Turn on Red	Yes		Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)	96					781						
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		127.9			108.1			81.7			84.2	
Travel Time (s)		23.0			19.5			14.7			15.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	208	1655	0	0	0	932	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	208	1655	0	0	0	932	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		3.6			3.6			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	custom	NA				custom			custom			
Protected Phases	4	4				8						
Permitted Phases	4					8			2			
Minimum Split (s)	21.0	21.0				21.0			21.0			
Total Split (s)	103.0	103.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	68.7%	68.7%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	14.7%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)	98.0	98.0				20.0			17.0			
Yellow Time (s)	3.0	3.0				3.0			3.0			
All-Red Time (s)	2.0	2.0				2.0			2.0			
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	5.0	5.0				5.0			5.0			
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0				11.0			11.0			
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0				0			0			
Act Effct Green (s)	98.0	98.0				20.0						
Actuated g/C Ratio	0.65	0.65				0.13						
v/c Ratio	0.22	1.72				1.10						
Control Delay	6.0	352.8				72.1						
Queue Delay	0.0	0.0				0.0						
Total Delay	6.0	352.8				72.1						



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS	A	F				E						
Approach Delay		314.0										
Approach LOS		F										
Stops (vph)	38	989				107						
Fuel Used(l)	7	461				61						
CO Emissions (g/hr)	121	8531				1120						
NOx Emissions (g/hr)	24	1660				218						
VOC Emissions (g/hr)	28	1978				260						
Dilemma Vehicles (#)	0	0				0						

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 150

Actuated Cycle Length: 150

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBR and

6., Start of Green Natural Cycle: 150

Intersection Signal Delay: 233.4

Intersection LOS: F

Intersection Capacity Utilization 105.7%

ICU Level of Service G Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 13: Ca. San Agustín/HERRAJES & CALLE SANTA CATALINA/RUINAS





Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑↑	↑			
Volume (vph)	0	954	510	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	2850	1500	0	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	2850	1500	0	0	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		94.6	43.9		93.0	
Travel Time (s)		17.0	7.9		16.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	1037	554	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	1037	554	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		0.0	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Free	Free		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 37.3%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑		↑	↑	
Volume (vph)	0	0	0	335	345	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt				0.865		
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	1298	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	1298	1425	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		66.4	46.7		102.7	
Travel Time (s)		12.0	8.4		18.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	364	375	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	364	375	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Free	Free		Free	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 29.6%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	36	351	0	305	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.850					
Flt Protected	0.950					
Satd. Flow (prot)	1397	1250	0	1471	0	0
Flt Permitted	0.950					
Satd. Flow (perm)	1397	1250	0	1471	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	54.6		102.7		56.0	
Travel Time (s)	9.8		18.5		10.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	39	382	0	332	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	39	382	0	332	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	3.6		0.0		0.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

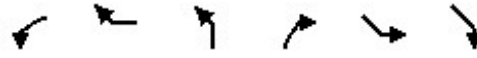
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 80.3%

ICU Level of Service D Analysis Period (min) 15



Lane Group	WBL	WBR	NBL	NBR	SEL	SER
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	501	345	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00
Frt		0.865				
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	1272	2710	0	0	0
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	1272	2710	0	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	42.6		56.0		63.5	
Travel Time (s)	7.7		10.1		11.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	545	375	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	545	375	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	0.0		7.2		0.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25	15	25	15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 97.2%

ICU Level of Service F Analysis Period (min) 15



16. CALLE MELADEROS/CALLE STA. TERESA & PORTAL ESPINAR & CALLE SAN JUAN DE DIOS



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	NWL	NWR
Lane Configurations				↑↑					↘↗	↗
Volume (vph)	0	0	73	601	0	0	0	0	580	212
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
Fr _t									0.995	0.850
Flt Protected				0.995					0.954	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	2780	0	0	0	0	1396	1187
Flt Permitted				0.995					0.954	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	2780	0	0	0	0	1396	1187
Link Speed (k/h)	20			20			20		20	
Link Distance (m)	142.5			77.9			156.0		63.5	
Travel Time (s)	25.7			14.0			28.1		11.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	79	653	0	0	0	0	630	230
Shared Lane Traffic (%)										10%
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	732	0	0	0	0	653	207
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0			0.0		3.6	
Link Offset(m)	0.0			0.0			0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8			4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane										
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25		15	25		15	25	15
Sign Control	Stop			Stop			Stop		Stop	

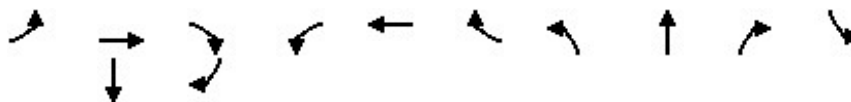
Intersection Summary

Area Type: Other

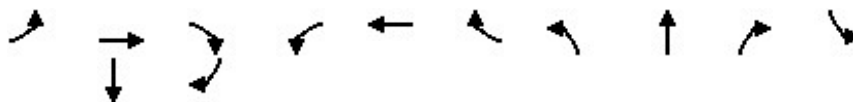
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 76.5%

ICU Level of Service D Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↑						↑↑				
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	377	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt												
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	0	0	0	0	2850	0	0	0	0
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	0	0	0	0	2850	0	0	0	0
Right Turn on Red	Yes		Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)												
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		44.5			66.4			138.1			102.8	
Travel Time (s)		8.0			12.0			24.9			18.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type												
Protected Phases		4						2				
Permitted Phases												
Minimum Split (s)		21.0						21.0				
Total Split (s)	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	0.0%	17.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	82.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)		16.0						94.0				
Yellow Time (s)		3.0						3.0				
All-Red Time (s)		2.0						2.0				
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)		5.0						5.0				
Flash Dont Walk (s)		11.0						11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)		0						0				
Act Effct Green (s)								94.0				
Actuated g/C Ratio								0.78				
v/c Ratio								0.18				
Control Delay								2.1				
Queue Delay								0.0				
Total Delay								2.1				
LOS								A				



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Approach Delay								2.1				
Approach LOS								A				
Stops (vph)								49				
Fuel Used(l)								8				
CO Emissions (g/hr)								145				
NOx Emissions (g/hr)								28				
VOC Emissions (g/hr)								34				
Dilemma Vehicles (#)								0				

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 70 (58%), Referenced to phase 2:NBT and 6:, Start of Green

Intersection Signal Delay: 2.1

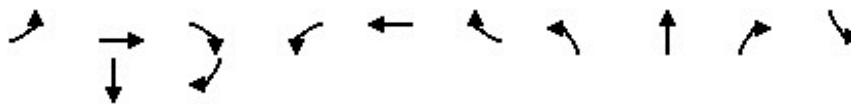
Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 17.4%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 22: CALLE HELADEROS & MARQUEZ





Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↑	↗		↖				
Volume (vph)	0	0	0	0	437	187	174	190	148	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00
Frt						0.850		0.957				
Flt Protected								0.983				
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	1471	1250	0	2629	0	0	0	0
Flt Permitted								0.983				
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	1471	1250	0	2629	0	0	0	0
Right Turn on Red			Yes			Yes	Yes		Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)						203		140				
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		131.0			105.4			103.0			138.1	
Travel Time (s)		23.6			19.0			18.5			24.9	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	475	203	189	207	161	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	475	203	0	557	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type					NA	Perm	custom	NA				
Protected Phases					8		2	2				
Permitted Phases						8	2					
Minimum Split (s)					21.0	21.0	21.0	21.0				
Total Split (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	73.0	73.0	47.0	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	60.8%	60.8%	39.2%	39.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)					68.0	68.0	42.0	42.0				
Yellow Time (s)					3.0	3.0	3.0	3.0				
All-Red Time (s)					2.0	2.0	2.0	2.0				
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)					5.0	5.0	5.0	5.0				
Flash Dont Walk (s)					11.0	11.0	11.0	11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)					0	0	0	0				
Act Effct Green (s)					68.0	68.0		42.0				
Actuated g/C Ratio					0.57	0.57		0.35				
v/c Ratio					0.57	0.26		0.55				
Control Delay					20.0	2.5		12.2				
Queue Delay					0.0	0.0		0.7				



23. CALLE SAN ANDRES/CALLE HELADEROS & CALLE QUERA/CALLE ALMAGRO 2/10/2019

Total Delay

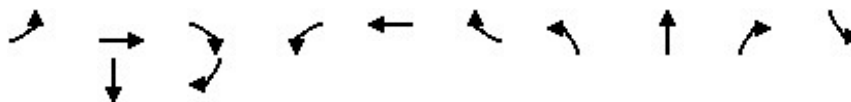
20.0

2.5

12.9



23. CALLE SAN ANDRÉS/CALLE HELADEROS & CALLE QUERA/CALLE ALMAGRO 2/10/2019



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS					C	A		B				
Approach Delay					14.8			12.9				
Approach LOS					B			B				
Stops (vph)					274	13		139				
Fuel Used(l)					14	3		12				
CO Emissions (g/hr)					259	57		230				
NOx Emissions (g/hr)					50	11		45				
VOC Emissions (g/hr)					60	13		53				
Dilemma Vehicles (#)					0	0		0				

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 74 (62%), Referenced to phase 2:NBTL

and 6:, Start of Green Natural Cycle: 50

Intersection Signal Delay: 13.9

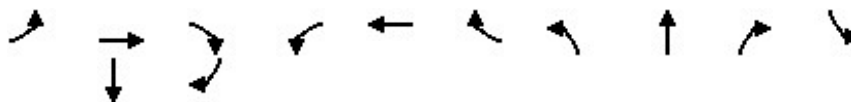
Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 56.5%

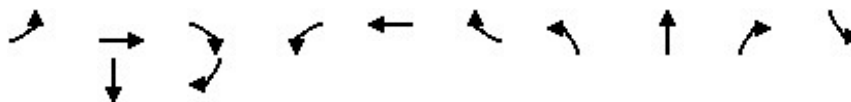
ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 23: CALLE SAN ANDRÉS/CALLE HELADEROS & CALLE QUERA/CALLE ALMAGRO





Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕			↕		↕	↕				
Volume (vph)	87	615	0	0	558	131	118	278	20	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frnt					0.974			0.990				
Flt Protected		0.994					0.950					
Satd. Flow (prot)	0	1462	0	0	1432	0	1397	1456	0	0	0	0
Flt Permitted		0.718					0.950					
Satd. Flow (perm)	0	1056	0	0	1432	0	1397	1456	0	0	0	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)					23			3				
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		108.2			101.4			103.9			103.0	
Travel Time (s)		19.5			18.3			18.7			18.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	95	668	0	0	607	142	128	302	22	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	763	0	0	749	0	128	324	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			3.6			3.6	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	Perm	NA			NA		custom	NA				
Protected Phases		4			8		2	2				
Permitted Phases		4					2					
Minimum Split (s)	21.0	21.0			21.0		21.0	21.0				
Total Split (s)	89.0	89.0	0.0	0.0	89.0	0.0	31.0	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	74.2%	74.2%	0.0%	0.0%	74.2%	0.0%	25.8%	25.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)	84.0	84.0			84.0		26.0	26.0				
Yellow Time (s)	3.0	3.0			3.0		3.0	3.0				
All-Red Time (s)	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0				
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	5.0	5.0			5.0		5.0	5.0				
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0			11.0		11.0	11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0			0		0	0				
Act Effct Green (s)		84.0			84.0		26.0	26.0				
Actuated g/C Ratio		0.70			0.70		0.22	0.22				
v/c Ratio		1.03			0.74		0.42	1.02				
Control Delay		61.5			16.6		45.6	101.8				
Queue Delay		0.0			43.9		0.0	0.0				
Total Delay		61.5			60.5		45.6	101.8				



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS		E			E		D	F				
Approach Delay		61.5			60.5			85.9				
Approach LOS		E			E			F				
Stops (vph)		547			416		100	252				
Fuel Used(l)		45			20		6	28				
CO Emissions (g/hr)		841			366		114	526				
NOx Emissions (g/hr)		164			71		22	102				
VOC Emissions (g/hr)		195			85		26	122				
Dilemma Vehicles (#)		0			0		0	0				

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 72 (60%), Referenced to phase 2:NBTL

and 6:, Start of Green Natural Cycle: 90

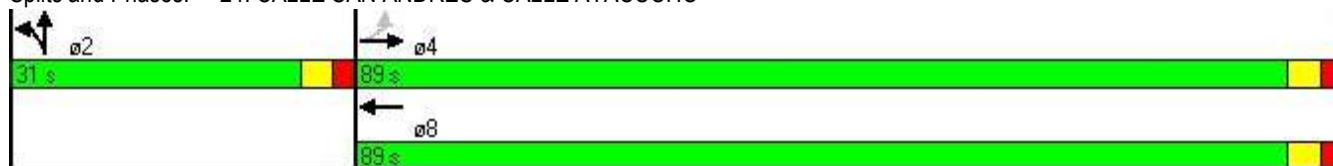
Intersection Signal Delay: 66.7

Intersection LOS: E

Intersection Capacity Utilization 126.9%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 24: CALLE SAN ANDRÉS & CALLE AYACUCHO





Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations				↑	↗	↖
Volume (vph)	0	0	0	299	225	529
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t						0.850
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1471	1397	1250
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1471	1397	1250
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	71.0			67.3	156.0	
Travel Time (s)	12.8			12.1	28.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	0	325	245	575
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	325	245	575
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	3.6	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

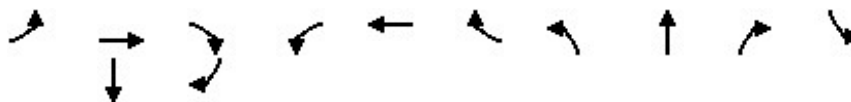
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 44.8%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕						↕			↕	
Volume (vph)	45	290	1082	0	0	0	596	55	116	37	69	261
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.897						0.980			0.904	
Fl _t Protected		0.998						0.963			0.995	
Satd. Flow (prot)	0	1343	0	0	0	0	0	1416	0	0	1349	0
Fl _t Permitted		0.998						0.963			0.995	
Satd. Flow (perm)	0	1343	0	0	0	0	0	1416	0	0	1349	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		108.1			24.1			131.6			39.0	
Travel Time (s)		19.5			4.3			23.7			7.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	49	315	1176	0	0	0	648	60	126	40	75	284
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	1540	0	0	0	0	0	834	0	0	399	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 198.8%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	36	416	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Frt Protected				0.996		
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1494	0	0
Frt Permitted				0.996		
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1494	0	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	106.2			65.0	103.9	
Travel Time (s)	19.1			11.7	18.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	39	452	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	491	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 33.6%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	310	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	1425	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		89.4	70.6		71.4	
Travel Time (s)		16.1	12.7		12.9	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	337	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	337	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Stop	Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

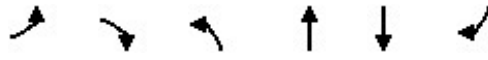
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 25.1%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	45	650	0	406	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor	0.10					
Fr _t		0.850				
Fl _t Protected	0.950					
Satd. Flow (prot)	1425	1275	0	1500	0	0
Fl _t Permitted	0.950					
Satd. Flow (perm)	142	1275	0	1500	0	0
Right Turn on Red	Yes	Yes				Yes
Satd. Flow (RTOR)	687	707				
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	60.2			134.5	70.6	
Travel Time (s)	10.8			24.2	12.7	
Confl. Peds. (#/hr)	680					
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	49	707	0	441	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	49	707	0	441	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	3.6			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Turn Type	NA	custom		NA		
Protected Phases	7	12		2		
Permitted Phases						
Minimum Split (s)	9.0	21.0		21.0		
Total Split (s)	9.0	56.0	0.0	55.0	0.0	0.0
Total Split (%)	7.5%	46.7%	0.0%	45.8%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)	4.0	51.0		50.0		
Yellow Time (s)	3.0	3.0		3.0		
All-Red Time (s)	2.0	2.0		2.0		
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)		5.0		5.0		
Flash Dont Walk (s)		11.0		11.0		
Pedestrian Calls (#/hr)		0		0		
Act Effct Green (s)	4.0	51.0		50.0		
Actuated g/C Ratio	0.03	0.42		0.42		
v/c Ratio	0.07	0.75		0.71		
Control Delay	0.2	7.4		36.4		
Queue Delay	0.0	0.0		10.9		



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Total Delay	0.2	7.4		47.3		
LOS	A	A		D		
Approach Delay	6.9			47.3		
Approach LOS	A			D		
Stops (vph)	0	66		332		
Fuel Used(l)	0	9		20		
CO Emissions (g/hr)	7	171		370		
NOx Emissions (g/hr)	1	33		72		
VOC Emissions (g/hr)	2	40		86		
Dilemma Vehicles (#)	0	0		0		

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 120

Actuated Cycle Length: 120

Offset: 72 (60%), Referenced to phase 2:NBT and 6:, Start of Green

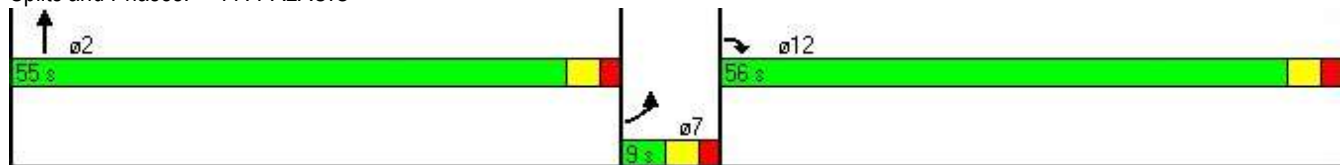
Intersection Signal Delay: 21.8

Intersection LOS: C

Intersection Capacity Utilization 55.1%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 77: PALACIO





Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑			↙ ↘	
Volume (vph)	0	310	0	0	406	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00
Ped Bike Factor						
Fr _t						
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	0	2764	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	0	2764	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		70.6	60.2		27.0	
Travel Time (s)		12.7	10.8		4.9	
Confl. Peds. (#/hr)	356				11	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	337	0	0	441	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	337	0	0	441	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		7.2	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Stop	Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 42.0%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	1500	2850	0	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	1500	2850	0	0	0
Link Speed (k/h)	20		20			20
Link Distance (m)	89.4		93.0			57.8
Travel Time (s)	16.1		16.7			10.4
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	0.0		0.0			0.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15		15	25	
Sign Control	Stop		Stop			Stop

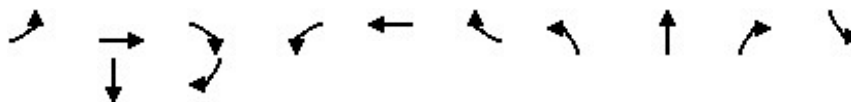
Intersection Summary

Area Type: Other

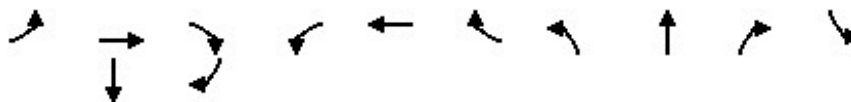
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 0.0%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕			↑			↕			↕	
Volume (vph)	164	28	395	0	6	0	80	430	0	1	526	293
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.909									0.952	
Fl _t Protected		0.986						0.992				
Satd. Flow (prot)	0	1336	0	0	1471	0	0	1488	0	0	1418	0
Fl _t Permitted		0.903						0.749				
Satd. Flow (perm)	0	1223	0	0	1471	0	0	1124	0	0	1418	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		140									54	
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		67.3			92.3			176.0			122.2	
Travel Time (s)		12.1			16.6			31.7			22.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	2%
Adj. Flow (vph)	178	30	429	0	7	0	87	467	0	1	572	318
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	637	0	0	7	0	0	554	0	0	891	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	Perm	NA			NA		Perm	NA		Perm	NA	
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases	4						2			6		
Minimum Split (s)	21.0	21.0			21.0		21.0	21.0		21.0	21.0	
Total Split (s)	32.0	32.0	0.0	0.0	32.0	0.0	48.0	48.0	0.0	48.0	48.0	0.0
Total Split (%)	40.0%	40.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	60.0%	60.0%	0.0%	60.0%	60.0%	0.0%
Maximum Green (s)	27.0	27.0			27.0		43.0	43.0		43.0	43.0	
Yellow Time (s)	3.0	3.0			3.0		3.0	3.0		3.0	3.0	
All-Red Time (s)	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0		2.0	2.0	
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	5.0	5.0			5.0		5.0	5.0		5.0	5.0	
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0			11.0		11.0	11.0		11.0	11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0			0		0	0		0	0	
Act Effct Green (s)		27.0			27.0			43.0			43.0	
Actuated g/C Ratio		0.34			0.34			0.54			0.54	
v/c Ratio		1.26			0.01			0.92			1.13	
Control Delay		154.2			17.8			40.6			95.5	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		154.2			17.8			40.6			95.5	



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS		F			B			D			F	
Approach Delay		154.2			17.8			40.6			95.5	
Approach LOS		F			B			D			F	
Stops (vph)		374			6			401			631	
Fuel Used(l)		76			0			30			76	
CO Emissions (g/hr)		1411			3			547			1408	
NOx Emissions (g/hr)		274			1			106			274	
VOC Emissions (g/hr)		327			1			127			327	
Dilemma Vehicles (#)		0			0			0			0	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 80

Actuated Cycle Length: 80

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBTL and

6:SBTL, Start of Green Natural Cycle: 80

Intersection Signal Delay: 98.6

Intersection LOS: F

Intersection Capacity Utilization 155.3%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 98: PLATEROS/CALLE SAPHI & CALLE SIETE CUARTONES/CALLE TIGRE





Network Totals

Number of Intersections	26
Total Delay (hr)	868
Stops (#)	58479
Average Speed (km/hr)	3
Total Travel Time (hr)	1045
Distance Traveled (km)	3533
Fuel Consumed (l)	3095
Fuel Economy (km/l)	1.1
Unserved Vehicles (#)	1392
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	1030.7



1: CALLE STA. CATALINA & Portal Belen/CALLE TRIUNFO

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	954	1299	2253
Control Delay / Veh (s/v)	0	151	87
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	0	151	87
Total Delay (hr)	0	54	54
Stops / Veh	0.00	30.17	17.40
Stops (#)	0	39191	39191
Average Speed (km/hr)	20	3	4
Total Travel Time (hr)	2	64	66
Distance Traveled (km)	42	192	234
Fuel Consumed (l)	6	317	323
Fuel Economy (km/l)	7.4	0.6	0.7
CO Emissions (kg)	0.11	5.90	6.01
NOx Emissions (kg)	0.02	1.14	1.16
VOC Emissions (kg)	0.02	1.36	1.39
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

2: Portal de Comercio/PLATEROS & Ca.Espaderos/Portal de Panes

Direction	NB	SB	All
Volume (vph)	510	921	1431
Control Delay / Veh (s/v)	8	34	25
Queue Delay / Veh (s/v)	1	11	8
Total Delay / Veh (s/v)	9	45	32
Total Delay (hr)	1	12	13
Stops / Veh	0.43	0.68	0.59
Stops (#)	220	628	848
Average Speed (km/hr)	15	8	10
Total Travel Time (hr)	5	20	25
Distance Traveled (km)	79	162	241
Fuel Consumed (l)	15	56	71
Fuel Economy (km/l)	5.3	2.9	3.4
CO Emissions (kg)	0.28	1.05	1.33
NOx Emissions (kg)	0.05	0.20	0.26
VOC Emissions (kg)	0.06	0.24	0.31
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



3: Portal de Carnes/Ca. Suecia & Portal de Panes

Direction	All
Volume (vph)	0
Control Delay / Veh (s/v)	
Queue Delay / Veh (s/v)	
Total Delay / Veh (s/v)	
Total Delay (hr)	0
Stops / Veh	
Stops (#)	0
Average Speed (km/hr)	0
Total Travel Time (hr)	0
Distance Traveled (km)	0
Fuel Consumed (l)	0
Fuel Economy (km/l)	NA
CO Emissions (kg)	0.00
NOx Emissions (kg)	0.00
VOC Emissions (kg)	0.00
Unserviced Vehicles (#)	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0

4: Portal de Belen y Cat. Compañía & Portal de Comercio

Direction	EB	WB	SB	All
Volume (vph)	485	510	469	1464
Control Delay / Veh (s/v)	21	1	15	12
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	21	1	15	12
Total Delay (hr)	3	0	2	5
Stops / Veh	0.83	0.00	0.72	0.51
Stops (#)	402	1	337	740
Average Speed (km/hr)	4	18	13	11
Total Travel Time (hr)	4	3	6	12
Distance Traveled (km)	14	48	73	135
Fuel Consumed (l)	11	7	17	35
Fuel Economy (km/l)	1.2	6.8	4.4	3.9
CO Emissions (kg)	0.21	0.13	0.31	0.65
NOx Emissions (kg)	0.04	0.03	0.06	0.13
VOC Emissions (kg)	0.05	0.03	0.07	0.15
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



5: AV. SOL & CALLE MANTAS

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	351	828	1179
Control Delay / Veh (s/v)	1	20	14
Queue Delay / Veh (s/v)	1	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	2	20	14
Total Delay (hr)	0	5	5
Stops / Veh	0.00	0.40	0.28
Stops (#)	0	329	329
Average Speed (km/hr)	17	11	11
Total Travel Time (hr)	1	10	11
Distance Traveled (km)	16	109	125
Fuel Consumed (l)	3	29	31
Fuel Economy (km/l)	6.1	3.8	4.0
CO Emissions (kg)	0.05	0.53	0.58
NOx Emissions (kg)	0.01	0.10	0.11
VOC Emissions (kg)	0.01	0.12	0.13
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

6: AV. SOL & CALLE ALMAGRO

Direction	EB	NB	SB	All
Volume (vph)	148	1405	348	1901
Control Delay / Veh (s/v)	10	5	0	4
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	10	5	0	4
Total Delay (hr)	0	2	0	2
Stops / Veh	1.00	0.94	0.00	0.78
Stops (#)	148	1326	0	1474
Average Speed (km/hr)	13	16	20	16
Total Travel Time (hr)	1	9	2	13
Distance Traveled (km)	16	145	46	206
Fuel Consumed (l)	4	30	6	40
Fuel Economy (km/l)	4.1	4.9	7.4	5.2
CO Emissions (kg)	0.07	0.55	0.12	0.74
NOx Emissions (kg)	0.01	0.11	0.02	0.14
VOC Emissions (kg)	0.02	0.13	0.03	0.17
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



7: AV. SOL & CALLE AYACUCHO/CALLE AFLIGIDOS

Direction	EB	WB	NB	SB	All
Volume (vph)	639	1032	1071	455	3197
Control Delay / Veh (s/v)	10	199	115	41	111
Queue Delay / Veh (s/v)	2	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	199	115	41	111
Total Delay (hr)	2	57	34	5	99
Stops / Veh	0.37	0.75	0.83	0.79	0.71
Stops (#)	235	775	893	359	2262
Average Speed (km/hr)	12	2	2	6	3
Total Travel Time (hr)	5	64	39	8	116
Distance Traveled (km)	65	135	94	47	341
Fuel Consumed (l)	15	179	111	22	327
Fuel Economy (km/l)	4.2	0.8	0.8	2.1	1.0
CO Emissions (kg)	0.29	3.34	2.06	0.41	6.09
NOx Emissions (kg)	0.06	0.64	0.40	0.08	1.18
VOC Emissions (kg)	0.07	0.77	0.47	0.09	1.40
Unserviced Vehicles (#)	0	281	149	0	431
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0	0

8: CALLE HELADEROS & CALLE GARCILASO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	663	377	1040
Control Delay / Veh (s/v)	40	37	39
Queue Delay / Veh (s/v)	0	5	2
Total Delay / Veh (s/v)	40	42	41
Total Delay (hr)	7	4	12
Stops / Veh	0.76	0.81	0.78
Stops (#)	506	304	810
Average Speed (km/hr)	4	6	5
Total Travel Time (hr)	9	6	16
Distance Traveled (km)	42	39	80
Fuel Consumed (l)	28	19	46
Fuel Economy (km/l)	1.5	2.1	1.7
CO Emissions (kg)	0.52	0.35	0.86
NOx Emissions (kg)	0.10	0.07	0.17
VOC Emissions (kg)	0.12	0.08	0.20
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



12: HERRAJES/PALACIO & CALLE TRIUNFO

Direction	NB	SB	All
Volume (vph)	1046	650	1696
Control Delay / Veh (s/v)	6	2	4
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	6	2	4
Total Delay (hr)	2	0	2
Stops / Veh	0.01	0.00	0.00
Stops (#)	6	1	7
Average Speed (km/hr)	14	19	16
Total Travel Time (hr)	6	5	11
Distance Traveled (km)	88	87	175
Fuel Consumed (l)	17	13	30
Fuel Economy (km/l)	5.2	6.8	5.9
CO Emissions (kg)	0.31	0.24	0.55
NOx Emissions (kg)	0.06	0.05	0.11
VOC Emissions (kg)	0.07	0.05	0.13
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

13: Ca. San Agustin/HERRAJES & CALLE SANTA CATALINA/RUINAS

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	1714	857	2571
Control Delay / Veh (s/v)	314	72	233
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	314	72	233
Total Delay (hr)	150	17	167
Stops / Veh	0.60	0.12	0.44
Stops (#)	1027	107	1134
Average Speed (km/hr)	2	4	2
Total Travel Time (hr)	168	22	190
Distance Traveled (km)	366	93	458
Fuel Consumed (l)	468	61	528
Fuel Economy (km/l)	0.8	1.5	0.9
CO Emissions (kg)	8.70	1.13	9.83
NOx Emissions (kg)	1.68	0.22	1.90
VOC Emissions (kg)	2.01	0.26	2.27
Unserviced Vehicles (#)	639	79	718
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



14: Portal de Belen y Cat. Compañía/Portal Belen & Plaza de Armas - Catedral

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	954	510	1464
Control Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay (hr)	0	0	0
Stops / Veh	0.00	0.00	0.00
Stops (#)	0	0	0
Average Speed (km/hr)	20	20	20
Total Travel Time (hr)	5	1	6
Distance Traveled (km)	90	22	113
Fuel Consumed (l)	12	3	15
Fuel Economy (km/l)	7.4	7.4	7.4
CO Emissions (kg)	0.23	0.06	0.28
NOx Emissions (kg)	0.04	0.01	0.05
VOC Emissions (kg)	0.05	0.01	0.07
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

15: MARQUEZ/CALLE MANTAS & PORTAL ESPINAR

Direction	WB	SB	All
Volume (vph)	335	345	680
Control Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay (hr)	0	0	0
Stops / Veh	0.00	0.00	0.00
Stops (#)	0	0	0
Average Speed (km/hr)	20	20	20
Total Travel Time (hr)	1	2	3
Distance Traveled (km)	16	35	51
Fuel Consumed (l)	2	5	7
Fuel Economy (km/l)	7.4	7.4	7.4
CO Emissions (kg)	0.04	0.09	0.13
NOx Emissions (kg)	0.01	0.02	0.02
VOC Emissions (kg)	0.01	0.02	0.03
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



16: PORTAL ESPINAR & CALLE GARCILASO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	387	305	692
Control Delay / Veh (s/v)	11	12	11
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	11	12	11
Total Delay (hr)	1	1	2
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	387	305	692
Average Speed (km/hr)	10	12	11
Total Travel Time (hr)	2	3	5
Distance Traveled (km)	21	31	52
Fuel Consumed (l)	7	8	16
Fuel Economy (km/l)	2.8	3.8	3.4
CO Emissions (kg)	0.14	0.15	0.29
NOx Emissions (kg)	0.03	0.03	0.06
VOC Emissions (kg)	0.03	0.03	0.07
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

17: Ca.Espaderos & PORTAL ESPINAR

Direction	WB	NB	All
Volume (vph)	501	345	846
Control Delay / Veh (s/v)	22	12	18
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	22	12	18
Total Delay (hr)	3	1	4
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	501	345	846
Average Speed (km/hr)	5	9	7
Total Travel Time (hr)	4	2	6
Distance Traveled (km)	21	19	41
Fuel Consumed (l)	13	7	20
Fuel Economy (km/l)	1.6	2.8	2.0
CO Emissions (kg)	0.24	0.13	0.37
NOx Emissions (kg)	0.05	0.02	0.07
VOC Emissions (kg)	0.06	0.03	0.09
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



18: CALLE HELADEROS/CALLE STA. TERESA & PORTAL ESPINAR & CALLE SAN JUAN DE DIOS

Direction	NB	NW	All
Volume (vph)	673	791	1464
Control Delay / Veh (s/v)	24	133	83
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	24	133	83
Total Delay (hr)	4	29	34
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	673	791	1464
Average Speed (km/hr)	7	2	3
Total Travel Time (hr)	7	32	39
Distance Traveled (km)	52	50	103
Fuel Consumed (l)	22	91	113
Fuel Economy (km/l)	2.4	0.6	0.9
CO Emissions (kg)	0.41	1.69	2.10
NOx Emissions (kg)	0.08	0.33	0.40
VOC Emissions (kg)	0.09	0.39	0.48
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

22: CALLE HELADEROS & MARQUEZ

Direction	NB	All
Volume (vph)	377	377
Control Delay / Veh (s/v)	2	2
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	2	2
Total Delay (hr)	0	0
Stops / Veh	0.13	0.13
Stops (#)	49	49
Average Speed (km/hr)	18	18
Total Travel Time (hr)	3	3
Distance Traveled (km)	52	52
Fuel Consumed (l)	8	8
Fuel Economy (km/l)	6.6	6.6
CO Emissions (kg)	0.15	0.15
NOx Emissions (kg)	0.03	0.03
VOC Emissions (kg)	0.03	0.03
Unserviced Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



23: CALLE SAN ANDRÉS/CALLE HELADEROS & CALLE QUERA/CALLE ALMAGRO

Direction	WB	NB	All
Volume (vph)	624	512	1136
Control Delay / Veh (s/v)	15	12	14
Queue Delay / Veh (s/v)	0	1	0
Total Delay / Veh (s/v)	15	13	14
Total Delay (hr)	3	2	4
Stops / Veh	0.46	0.27	0.38
Stops (#)	287	139	426
Average Speed (km/hr)	11	12	11
Total Travel Time (hr)	6	4	10
Distance Traveled (km)	66	53	119
Fuel Consumed (l)	17	13	30
Fuel Economy (km/l)	3.9	4.1	4.0
CO Emissions (kg)	0.32	0.24	0.55
NOx Emissions (kg)	0.06	0.05	0.11
VOC Emissions (kg)	0.07	0.05	0.13
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

24: CALLE SAN ANDRÉS & CALLE AYACUCHO

Direction	EB	WB	NB	All
Volume (vph)	702	689	416	1807
Control Delay / Veh (s/v)	61	17	86	50
Queue Delay / Veh (s/v)	0	44	0	17
Total Delay / Veh (s/v)	61	60	86	67
Total Delay (hr)	12	12	10	33
Stops / Veh	0.78	0.60	0.85	0.73
Stops (#)	547	416	352	1315
Average Speed (km/hr)	5	5	4	4
Total Travel Time (hr)	16	15	12	43
Distance Traveled (km)	76	70	43	189
Fuel Consumed (l)	45	43	35	123
Fuel Economy (km/l)	1.7	1.6	1.2	1.5
CO Emissions (kg)	0.85	0.80	0.64	2.29
NOx Emissions (kg)	0.16	0.15	0.12	0.44
VOC Emissions (kg)	0.20	0.18	0.15	0.53
Unserviced Vehicles (#)	22	0	6	28
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



28: CALLE STA. TERESA & CALLE SIETE CUARTONES

Direction	WB	NB	All
Volume (vph)	299	754	1053
Control Delay / Veh (s/v)	14	18	17
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	14	18	17
Total Delay (hr)	1	4	5
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	299	754	1053
Average Speed (km/hr)	9	12	12
Total Travel Time (hr)	2	10	12
Distance Traveled (km)	20	118	138
Fuel Consumed (l)	7	29	36
Fuel Economy (km/l)	2.9	4.0	3.8
CO Emissions (kg)	0.13	0.54	0.67
NOx Emissions (kg)	0.03	0.10	0.13
VOC Emissions (kg)	0.03	0.12	0.15
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

50: RUINAS & Ca. CHOQUECHACA

Direction	EB	NB	SB	All
Volume (vph)	1417	767	367	2551
Control Delay / Veh (s/v)	765	278	25	512
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	765	278	25	512
Total Delay (hr)	301	59	3	363
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	1417	767	367	2551
Average Speed (km/hr)	0	2	4	1
Total Travel Time (hr)	309	64	3	376
Distance Traveled (km)	153	101	14	268
Fuel Consumed (l)	860	181	10	1051
Fuel Economy (km/l)	0.2	0.6	1.4	0.3
CO Emissions (kg)	16.00	3.36	0.19	19.55
NOx Emissions (kg)	3.09	0.65	0.04	3.77
VOC Emissions (kg)	3.69	0.78	0.04	4.51
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



73: CALLE SAN ANDRÉS & CALLE CARMEN KIJLLU

Direction	NB	All
Volume (vph)	452	452
Control Delay / Veh (s/v)	11	11
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	11	11
Total Delay (hr)	1	1
Stops / Veh	1.00	1.00
Stops (#)	452	452
Average Speed (km/hr)	10	10
Total Travel Time (hr)	3	3
Distance Traveled (km)	29	29
Fuel Consumed (l)	10	10
Fuel Economy (km/l)	3.1	3.1
CO Emissions (kg)	0.18	0.18
NOx Emissions (kg)	0.03	0.03
VOC Emissions (kg)	0.04	0.04
Unserved Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0

75: CUESTA ALMIRANTE & Ca. Ataud

Direction	SB	All
Volume (vph)	310	310
Control Delay / Veh (s/v)	10	10
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	10	10
Total Delay (hr)	1	1
Stops / Veh	1.00	1.00
Stops (#)	310	310
Average Speed (km/hr)	11	11
Total Travel Time (hr)	2	2
Distance Traveled (km)	22	22
Fuel Consumed (l)	6	6
Fuel Economy (km/l)	3.4	3.4
CO Emissions (kg)	0.12	0.12
NOx Emissions (kg)	0.02	0.02
VOC Emissions (kg)	0.03	0.03
Unserved Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



77: PALACIO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	695	406	1101
Control Delay / Veh (s/v)	7	36	18
Queue Delay / Veh (s/v)	0	11	4
Total Delay / Veh (s/v)	7	47	22
Total Delay (hr)	1	5	7
Stops / Veh	0.09	0.82	0.36
Stops (#)	66	332	398
Average Speed (km/hr)	12	7	8
Total Travel Time (hr)	3	8	11
Distance Traveled (km)	42	55	96
Fuel Consumed (l)	10	23	33
Fuel Economy (km/l)	4.3	2.3	2.9
CO Emissions (kg)	0.18	0.43	0.61
NOx Emissions (kg)	0.03	0.08	0.12
VOC Emissions (kg)	0.04	0.10	0.14
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

83: Cuesta Almirante

Direction	EB	SB	All
Volume (vph)	310	406	716
Control Delay / Veh (s/v)	12	11	12
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	11	12
Total Delay (hr)	1	1	2
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	310	406	716
Average Speed (km/hr)	10	6	8
Total Travel Time (hr)	2	2	4
Distance Traveled (km)	22	11	33
Fuel Consumed (l)	7	6	13
Fuel Economy (km/l)	3.1	1.7	2.4
CO Emissions (kg)	0.13	0.12	0.25
NOx Emissions (kg)	0.03	0.02	0.05
VOC Emissions (kg)	0.03	0.03	0.06
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



94: Plaza de Armas - Catedral/Portal de Carnes & CUESTA ALMIRANTE

Direction	All
Volume (vph)	0
Control Delay / Veh (s/v)	
Queue Delay / Veh (s/v)	
Total Delay / Veh (s/v)	
Total Delay (hr)	0
Stops / Veh	
Stops (#)	0
Average Speed (km/hr)	0
Total Travel Time (hr)	0
Distance Traveled (km)	0
Fuel Consumed (l)	0
Fuel Economy (km/l)	NA
CO Emissions (kg)	0.00
NOx Emissions (kg)	0.00
VOC Emissions (kg)	0.00
Unserved Vehicles (#)	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0

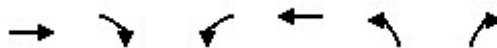
98: PLATEROS/CALLE SAPHI & CALLE SIETE CUARTONES/CALLE TIGRE

Direction	EB	WB	NB	SB	All
Volume (vph)	586	6	510	820	1922
Control Delay / Veh (s/v)	154	18	41	95	99
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	154	18	41	95	99
Total Delay (hr)	25	0	6	22	53
Stops / Veh	0.64	1.00	0.79	0.77	0.73
Stops (#)	374	6	401	631	1412
Average Speed (km/hr)	1	10	9	4	4
Total Travel Time (hr)	27	0	10	27	64
Distance Traveled (km)	39	1	90	100	230
Fuel Consumed (l)	76	0	30	76	182
Fuel Economy (km/l)	0.5	NA	3.0	1.3	1.3
CO Emissions (kg)	1.42	0.00	0.55	1.42	3.39
NOx Emissions (kg)	0.27	0.00	0.11	0.27	0.65
VOC Emissions (kg)	0.33	0.00	0.13	0.33	0.78
Unserved Vehicles (#)	121	0	0	96	216
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0	0



Network Totals

Number of Intersections	26
Control Delay / Veh (s/v)	92
Queue Delay / Veh (s/v)	1
Total Delay / Veh (s/v)	94
Total Delay (hr)	868
Stops / Veh	1.76
Stops (#)	58479
Average Speed (km/hr)	3
Total Travel Time (hr)	1045
Distance Traveled (km)	3533
Fuel Consumed (l)	3095
Fuel Economy (km/l)	1.1
CO Emissions (kg)	57.57
NOx Emissions (kg)	11.11
VOC Emissions (kg)	13.28
Unserved Vehicles (#)	1392
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	1030.7



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	790	297	410	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt		0.865				
Flt Protected				0.979		
Satd. Flow (prot)	0	1298	0	1468	0	0
Flt Permitted				0.979		
Satd. Flow (perm)	0	1298	0	1468	0	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	43.9			148.0	85.5	
Travel Time (s)	7.9			26.6	15.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	859	323	446	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	859	0	769	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

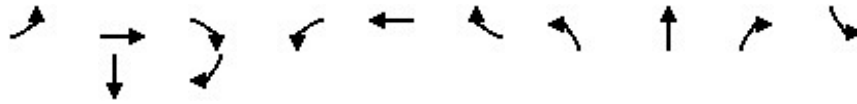
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 116.8%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↑↑						↑	↑
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	562
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t												0.850
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	2850	0	0	0	0	0	1500	1275
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	2850	0	0	0	0	0	1500	1275
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		42.6			102.8			155.5			176.0	
Travel Time (s)		7.7			18.5			28.0			31.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	611
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	611
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 54.1%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	0	1500	1500	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	0	1500	1500	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	102.8		57.8		80.5	
Travel Time (s)	18.5		10.4		14.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0		3.6		3.6	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

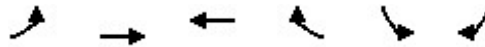
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 54.1%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑	↑		↑↑	
Volume (vph)	0	789	410	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	1500	1500	0	2910	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	1500	1500	0	2910	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		28.3	94.6		155.5	
Travel Time (s)		5.1	17.0		28.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	858	446	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	858	446	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		7.2	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Free	Free		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 62.6%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑			↑	↑	↑
Volume (vph)	307	406	0	410	343	475
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.923					0.850
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	1384	0	0	1500	1425	1275
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	1384	0	0	1500	1425	1275
Right Turn on Red		Yes				Yes
Satd. Flow (RTOR)	132					516
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	46.7			28.3	131.4	
Travel Time (s)	8.4			5.1	23.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	334	441	0	446	373	516
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	775	0	0	446	373	516
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	5.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Turn Type	NA			NA	NA	custom
Protected Phases	4			8	5	10
Permitted Phases						
Minimum Split (s)	29.0			29.0	21.0	33.0
Total Split (s)	57.0	0.0	0.0	57.0	33.0	33.0
Total Split (%)	63.3%	0.0%	0.0%	63.3%	36.7%	36.7%
Maximum Green (s)	54.0			54.0	21.0	21.0
Yellow Time (s)	2.0			2.0	2.0	2.0
All-Red Time (s)	1.0			1.0	10.0	10.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	3.0	4.0	4.0	3.0	12.0	12.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	5.0			5.0		5.0
Flash Dont Walk (s)	11.0			11.0		11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0			0		0
Act Effct Green (s)	54.0			54.0	21.0	21.0
Actuated g/C Ratio	0.60			0.60	0.23	0.23
v/c Ratio	0.88			0.50	1.12	0.74
Control Delay	26.1			12.6	120.3	10.5
Queue Delay	31.5			0.0	0.0	0.0
Total Delay	57.6			12.6	120.3	10.5
LOS	E			B	F	B



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Approach Delay	57.6			12.6	56.6	
Approach LOS	E			B	E	

Intersection Summary

Area Type: Other
Offset: 52 (58%), Referenced to phase 0., Start of Green Natural Cycle: 90

Intersection Signal Delay: 47.7 Intersection LOS: D
Intersection Capacity Utilization 102.6% ICU Level of Service G Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 5: AV. SOL & CALLE MANTAS





Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	148	577	809	367	47
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95
Frt		0.865			0.983	
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	1272	1397	1471	2747	0
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	1272	1397	1471	2747	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	140.7			103.2	131.4	
Travel Time (s)	25.3			18.6	23.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	161	627	879	399	51
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	161	627	879	450	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			5.0	1.5	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop			Free	Free	

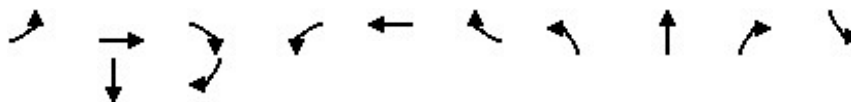
Intersection Summary

Area Type: Other

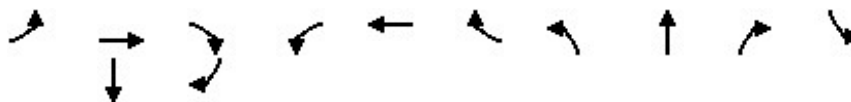
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 61.9%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↑	↗		↘			↑↑			↑	↗
Volume (vph)	0	327	312	0	641	191	0	1201	48	0	457	48
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00
Fr _t			0.850		0.969			0.994				0.850
Fl _t Protected												
Satd. Flow (prot)	0	1471	1250	0	1425	0	0	2777	0	0	1471	1250
Fl _t Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	1471	1250	0	1425	0	0	2777	0	0	1471	1250
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)			240		17			4				52
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		108.4			81.4			87.7			103.2	
Travel Time (s)		19.5			14.7			15.8			18.6	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	355	339	0	697	208	0	1305	52	0	497	52
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	355	339	0	905	0	0	1357	0	0	497	52
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			2.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type		NA	Perm		NA			NA			NA	Perm
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases			4									6
Minimum Split (s)		21.0	21.0		21.0			25.0			25.0	25.0
Total Split (s)	0.0	60.0	60.0	0.0	60.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	50.0
Total Split (%)	0.0%	54.5%	54.5%	0.0%	54.5%	0.0%	0.0%	45.5%	0.0%	0.0%	45.5%	45.5%
Maximum Green (s)		57.0	57.0		57.0			47.0			47.0	47.0
Yellow Time (s)		2.0	2.0		2.0			2.0			2.0	2.0
All-Red Time (s)		1.0	1.0		1.0			1.0			1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)		5.0	5.0		5.0			5.0			5.0	5.0
Flash Dont Walk (s)		11.0	11.0		11.0			11.0			11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)		0	0		0			0			0	0
Act Effct Green (s)		57.0	57.0		57.0			47.0			47.0	47.0
Actuated g/C Ratio		0.52	0.52		0.52			0.43			0.43	0.43
v/c Ratio		0.47	0.44		1.21			1.14			0.79	0.09
Control Delay		19.4	6.7		133.8			104.8			38.1	5.7
Queue Delay		0.0	0.0		0.0			0.0			0.0	0.0
Total Delay		19.4	6.7		133.8			104.8			38.1	5.7



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
LOS		B	A		F			F			D	A
Approach Delay		13.2			133.8			104.8			35.1	
Approach LOS		B			F			F			D	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 110

Actuated Cycle Length: 110

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and

6:SBT, Start of Green Natural Cycle: 110

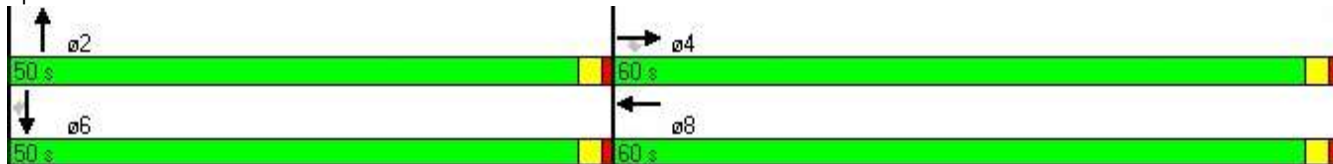
Intersection Signal Delay: 83.2

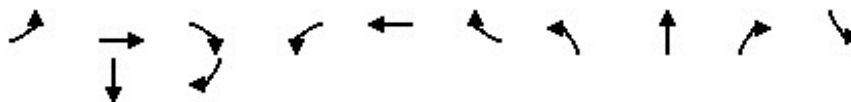
Intersection LOS: F

Intersection Capacity Utilization 108.1%

ICU Level of Service G Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 7: AV. SOL & CALLE AYACUCHO/CALLE AFLIGIDOS





Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↔						↑	↗			
Volume (vph)	61	599	0	0	0	0	0	264	113	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor												
Flt									0.850			
Flt Protected		0.995										
Satd. Flow (prot)	0	1463	0	0	0	0	0	1471	1250	0	0	0
Flt Permitted		0.995										
Satd. Flow (perm)	0	1463	0	0	0	0	0	1471	1250	0	0	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		62.8			54.6			102.8			77.9	
Travel Time (s)		11.3			9.8			18.5			14.0	
Confl. Peds. (#/hr)	200						200					
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Parking (#/hr)						0						
Adj. Flow (vph)	66	651	0	0	0	0	0	287	123	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	717	0	0	0	0	0	287	123	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 68.5%

ICU Level of Service C Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations				↕		↗
Volume (vph)	0	0	334	420	0	373
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t						0.865
Flt Protected				0.978		
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1438	0	1272
Flt Permitted				0.978		
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1438	0	1272
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	148.0			84.2	134.5	
Travel Time (s)	26.6			15.2	24.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	363	457	0	405
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	820	0	405
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

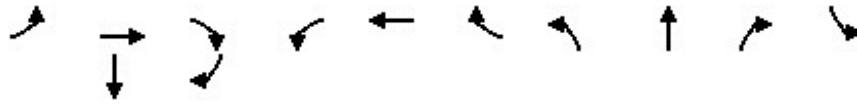
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 87.3%

ICU Level of Service E Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	243	774	79	0	0	503	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.986				0.865						
Fl _t Protected	0.950											
Satd. Flow (prot)	1397	1450	0	0	0	1272	0	0	0	0	0	0
Fl _t Permitted	0.950											
Satd. Flow (perm)	1397	1450	0	0	0	1272	0	0	0	0	0	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		127.9			108.1			163.5			84.2	
Travel Time (s)		23.0			19.5			29.4			15.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	264	841	86	0	0	547	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	264	927	0	0	0	547	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		3.6			3.6			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Free			Free			Stop			Stop	

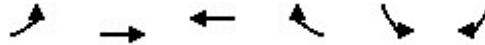
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 63.2%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑	↑			
Volume (vph)	0	790	410	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	1500	1500	0	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	1500	1500	0	0	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		94.6	43.9		93.0	
Travel Time (s)		17.0	7.9		16.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	859	446	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	859	446	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		0.0	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Stop	Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 62.6%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑		↑	↑	
Volume (vph)	0	0	0	754	694	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt				0.865		
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	1298	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	1298	1425	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		66.4	46.7		102.7	
Travel Time (s)		12.0	8.4		18.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	820	754	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	820	754	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Free	Free		Free	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 62.5%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	36	684	0	755	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.850					
Flt Protected	0.950					
Satd. Flow (prot)	1397	1250	0	1471	0	0
Flt Permitted	0.950					
Satd. Flow (perm)	1397	1250	0	1471	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	54.6		102.7		56.0	
Travel Time (s)	9.8		18.5		10.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	39	743	0	821	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	39	743	0	821	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	3.6		0.0		0.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

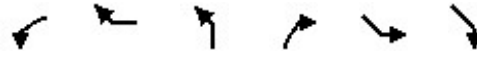
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 141.2%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



Lane Group	WBL	WBR	NBL	NBR	SEL	SER
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	562	785	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00
Frt		0.865				
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	1272	2710	0	0	0
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	1272	2710	0	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20	
Link Distance (m)	42.6		56.0		63.5	
Travel Time (s)	7.7		10.1		11.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	611	853	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	611	853	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	0.0		7.2		0.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25	15	25	15
Sign Control	Stop		Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 158.1%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



16. CALLE HELADEROS/CALLE STA. TERESA & PORTAL ESPINAR & CALLE SAN JUAN DE DIOS



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	NWL	NWR
Lane Configurations				↑↑					↑	↑
Volume (vph)	0	0	73	252	0	0	0	0	1020	321
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t										0.850
Flt Protected				0.989					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	2763	0	0	0	0	1397	1250
Flt Permitted				0.989					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	2763	0	0	0	0	1397	1250
Link Speed (k/h)	20			20			20		20	
Link Distance (m)	65.0			77.9			156.0		63.5	
Travel Time (s)	11.7			14.0			28.1		11.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	79	274	0	0	0	0	1109	349
Shared Lane Traffic (%)										
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	353	0	0	0	0	1109	349
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0			0.0		3.6	
Link Offset(m)	0.0			0.0			0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8			4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane										
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25		15	25		15	25	15
Sign Control	Stop			Stop			Stop		Stop	

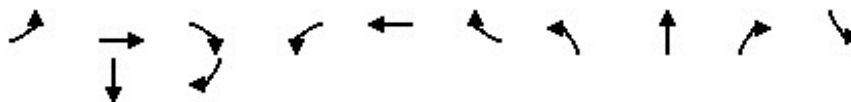
Intersection Summary

Area Type: Other

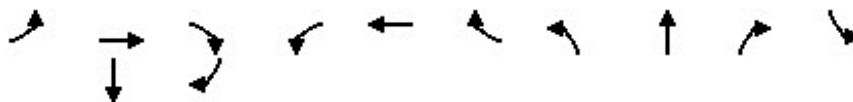
Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 89.8%

ICU Level of Service E Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↑						↑↑				
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	377	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt												
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	0	0	0	0	2850	0	0	0	0
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	0	0	0	0	2850	0	0	0	0
Right Turn on Red	Yes		Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)												
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		44.5			66.4			237.6			102.8	
Travel Time (s)		8.0			12.0			42.8			18.5	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type								NA				
Protected Phases		4						2				
Permitted Phases												
Minimum Split (s)		21.0						21.0				
Total Split (s)	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Split (%)	0.0%	35.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	64.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)		20.0						40.0				
Yellow Time (s)		3.0						3.0				
All-Red Time (s)		2.0						2.0				
Lost Time Adjust (s)	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 Lost Time (s)	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)		5.0						5.0				
Flash Dont Walk (s)		11.0						11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)		0						0				
Act Effct Green (s)								40.0				
Actuated g/C Ratio								0.57				
v/c Ratio								0.25				
Control Delay								8.0				
Queue Delay								0.0				
Total Delay								8.0				
LOS								A				



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Approach Delay								8.0				
Approach LOS								A				

Intersection Summary

Area Type: Other
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and 6:., Start of Green Natural Cycle: 45

Intersection Signal Delay: 8.0 Intersection LOS: A
Intersection Capacity Utilization 17.4% ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 22: CALLE HELADEROS & MARQUEZ





Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations				↑	↗	↖
Volume (vph)	0	0	0	299	325	245
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t						0.850
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1471	1397	1250
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1471	1397	1250
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	156.1			67.3	156.0	
Travel Time (s)	28.1			12.1	28.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	0	325	353	266
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	325	353	266
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	3.6	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 49.4%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	375	53	811	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt		0.865				
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	1272	1397	1471	0	0
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	1272	1397	1471	0	0
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	81.4			180.7	81.8	
Travel Time (s)	14.7			32.5	14.7	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	408	58	882	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	408	58	882	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			3.6	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)		15	25		25	15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

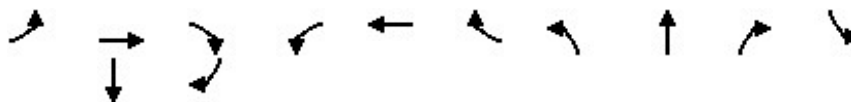
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 57.4%

ICU Level of Service B Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕						↕			↕	
Volume (vph)	45	314	417	0	0	0	425	55	116	67	225	69
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.927						0.974			0.974	
Fl _t Protected		0.997						0.966			0.991	
Satd. Flow (prot)	0	1386	0	0	0	0	0	1411	0	0	1448	0
Fl _t Permitted		0.997						0.966			0.991	
Satd. Flow (perm)	0	1386	0	0	0	0	0	1411	0	0	1448	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		108.1			24.1			131.6			39.0	
Travel Time (s)		19.5			4.3			23.7			7.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	49	341	453	0	0	0	462	60	126	73	245	75
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	843	0	0	0	0	0	648	0	0	393	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	

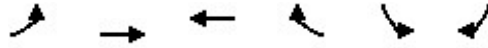
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 133.9%

ICU Level of Service H Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	96	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	1425	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		89.4	70.6		71.4	
Travel Time (s)		16.1	12.7		12.9	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	104	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	104	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Stop	Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 10.1%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	9	373	0	426	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.850					
Flt Protected	0.950					
Satd. Flow (prot)	1425	1275	0	1500	0	0
Flt Permitted	0.950					
Satd. Flow (perm)	1425	1275	0	1500	0	0
Right Turn on Red	Yes	Yes				Yes
Satd. Flow (RTOR)	564	405				
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	60.2			134.5	84.8	
Travel Time (s)	10.8			24.2	15.3	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	10	405	0	463	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	10	405	0	463	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	3.6			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Turn Type	NA	custom		NA		
Protected Phases	7	12		2		
Permitted Phases						
Minimum Split (s)	9.0	21.0		21.0		
Total Split (s)	9.0	21.0	0.0	60.0	0.0	0.0
Total Split (%)	10.0%	23.3%	0.0%	66.7%	0.0%	0.0%
Maximum Green (s)	4.0	16.0		55.0		
Yellow Time (s)	3.0	3.0		3.0		
All-Red Time (s)	2.0	2.0		2.0		
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)		5.0		5.0		
Flash Dont Walk (s)		11.0		11.0		
Pedestrian Calls (#/hr)		0		0		
Act Effct Green (s)	4.0	16.0		55.0		
Actuated g/C Ratio	0.04	0.18		0.61		
v/c Ratio	0.02	0.72		0.50		
Control Delay	0.0	12.1		12.2		
Queue Delay	0.0	0.0		0.0		
Total Delay	0.0	12.1		12.2		
LOS	A	B		B		



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Approach Delay	11.8		12.2			
Approach LOS	B		B			

Intersection Summary

Area Type: Other
 Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and 6:, Start of Green Natural Cycle: 60

Intersection Signal Delay: 12.0 Intersection LOS: B
 Intersection Capacity Utilization 40.1% ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 77: PALACIO





Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↑			↓	
Volume (vph)	0	0	0	0	381	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor						
Frt						
Flt Protected					0.950	
Satd. Flow (prot)	0	1500	0	0	1425	0
Flt Permitted					0.950	
Satd. Flow (perm)	0	1500	0	0	1425	0
Link Speed (k/h)		20	20		20	
Link Distance (m)		70.6	60.2		27.0	
Travel Time (s)		12.7	10.8		4.9	
Confl. Peds. (#/hr)					11	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	414	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	414	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Stop	Stop		Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 30.1%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00
Frt						
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	1500	2850	0	0	0
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	1500	2850	0	0	0
Link Speed (k/h)	20		20			20
Link Distance (m)	89.4		93.0			57.8
Travel Time (s)	16.1		16.7			10.4
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	0.0		0.0			0.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15		15	25	
Sign Control	Stop		Stop			Stop

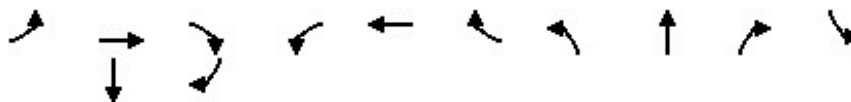
Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 0.0%

ICU Level of Service A Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕			↑						↕	
Volume (vph)	184	28	36	0	6	0	0	0	0	1	226	293
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fr _t		0.980									0.924	
Fl _t Protected		0.964										
Satd. Flow (prot)	0	1393	0	0	1471	0	0	0	0	0	1371	0
Fl _t Permitted		0.964										
Satd. Flow (perm)	0	1393	0	0	1471	0	0	0	0	0	1371	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		67.3			55.1			176.0			262.7	
Travel Time (s)		12.1			9.9			31.7			47.3	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	2%
Adj. Flow (vph)	200	30	39	0	7	0	0	0	0	1	246	318
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	269	0	0	7	0	0	0	0	0	565	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 68.8%

ICU Level of Service C Analysis Period (min) 15



Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	0	764	0	0	79
Ideal Flow (vphpl)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt						0.865
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	0	0	1397	0	0	1272
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	0	0	1397	0	0	1272
Link Speed (k/h)	20			20	20	
Link Distance (m)	180.7			95.8	163.5	
Travel Time (s)	32.5			17.2	29.4	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Adj. Flow (vph)	0	0	830	0	0	86
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	0	830	0	0	86
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			3.6	3.6	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Turning Speed (k/h)	25	15	25			15
Sign Control	Stop			Stop	Stop	

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 66.5%

ICU Level of Service C Analysis Period (min) 15



Network Totals

Number of Intersections	25
Total Delay (hr)	470
Stops (#)	21771
Average Speed (km/hr)	5
Total Travel Time (hr)	612
Distance Traveled (km)	2845
Fuel Consumed (l)	1765
Fuel Economy (km/l)	1.6
Unserved Vehicles (#)	338
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	530.0



1: CALLE STA. CATALINA & Portal Belen/CALLE TRIUNFO

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	790	707	1497
Control Delay / Veh (s/v)	44	60	52
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	44	60	52
Total Delay (hr)	10	12	21
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	790	707	1497
Average Speed (km/hr)	3	6	5
Total Travel Time (hr)	11	17	28
Distance Traveled (km)	35	105	139
Fuel Consumed (l)	34	49	84
Fuel Economy (km/l)	1.0	2.1	1.7
CO Emissions (kg)	0.64	0.92	1.56
NOx Emissions (kg)	0.12	0.18	0.30
VOC Emissions (kg)	0.15	0.21	0.36
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

2: Portal de Comercio/PLATEROS & Ca.Espaderos/Portal de Panes

Direction	SB	All
Volume (vph)	562	562
Control Delay / Veh (s/v)	12	12
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	12
Total Delay (hr)	2	2
Stops / Veh	1.00	1.00
Stops (#)	562	562
Average Speed (km/hr)	14	14
Total Travel Time (hr)	7	7
Distance Traveled (km)	99	99
Fuel Consumed (l)	21	21
Fuel Economy (km/l)	4.8	4.8
CO Emissions (kg)	0.39	0.39
NOx Emissions (kg)	0.07	0.07
VOC Emissions (kg)	0.09	0.09
Unserviced Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



3: Portal de Carnes/Ca. Suecia & Portal de Panes

Direction	All
Volume (vph)	0
Control Delay / Veh (s/v)	
Queue Delay / Veh (s/v)	
Total Delay / Veh (s/v)	
Total Delay (hr)	0
Stops / Veh	
Stops (#)	0
Average Speed (km/hr)	0
Total Travel Time (hr)	0
Distance Traveled (km)	0
Fuel Consumed (l)	0
Fuel Economy (km/l)	NA
CO Emissions (kg)	0.00
NOx Emissions (kg)	0.00
VOC Emissions (kg)	0.00
Unserviced Vehicles (#)	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0

4: Portal de Belen y Cat. Compañía & Portal de Comercio

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	789	410	1199
Control Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay (hr)	0	0	0
Stops / Veh	0.00	0.00	0.00
Stops (#)	0	0	0
Average Speed (km/hr)	20	20	20
Total Travel Time (hr)	1	2	3
Distance Traveled (km)	22	39	61
Fuel Consumed (l)	3	5	8
Fuel Economy (km/l)	7.4	7.4	7.4
CO Emissions (kg)	0.06	0.10	0.15
NOx Emissions (kg)	0.01	0.02	0.03
VOC Emissions (kg)	0.01	0.02	0.04
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



5: AV. SOL & CALLE MANTAS

Direction	EB	WB	NB	All
Volume (vph)	713	410	818	1941
Control Delay / Veh (s/v)	26	13	57	36
Queue Delay / Veh (s/v)	32	0	0	12
Total Delay / Veh (s/v)	58	13	57	48
Total Delay (hr)	11	1	13	26
Stops / Veh	0.68	0.55	0.42	0.54
Stops (#)	488	224	341	1053
Average Speed (km/hr)	3	6	6	5
Total Travel Time (hr)	13	2	18	33
Distance Traveled (km)	33	12	107	152
Fuel Consumed (l)	38	6	51	96
Fuel Economy (km/l)	0.9	1.8	2.1	1.6
CO Emissions (kg)	0.70	0.12	0.96	1.78
NOx Emissions (kg)	0.14	0.02	0.18	0.34
VOC Emissions (kg)	0.16	0.03	0.22	0.41
Unserviced Vehicles (#)	0	0	38	38
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0

6: AV. SOL & CALLE ALMAGRO

Direction	EB	NB	SB	All
Volume (vph)	148	1386	414	1948
Control Delay / Veh (s/v)	11	5	0	5
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	11	5	0	5
Total Delay (hr)	0	2	0	2
Stops / Veh	1.00	1.03	0.00	0.81
Stops (#)	148	1433	0	1581
Average Speed (km/hr)	14	16	20	16
Total Travel Time (hr)	1	9	3	13
Distance Traveled (km)	21	143	54	218
Fuel Consumed (l)	5	30	7	42
Fuel Economy (km/l)	4.5	4.8	7.4	5.2
CO Emissions (kg)	0.09	0.56	0.14	0.78
NOx Emissions (kg)	0.02	0.11	0.03	0.15
VOC Emissions (kg)	0.02	0.13	0.03	0.18
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



7: AV. SOL & CALLE AYACUCHO/CALLE AFLIGIDOS

Direction	EB	WB	NB	SB	All
Volume (vph)	639	833	1248	505	3225
Control Delay / Veh (s/v)	13	134	105	35	83
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	13	134	105	35	83
Total Delay (hr)	2	31	36	5	75
Stops / Veh	0.41	0.79	0.84	0.77	0.73
Stops (#)	264	660	1051	390	2365
Average Speed (km/hr)	12	2	3	7	3
Total Travel Time (hr)	6	34	42	8	90
Distance Traveled (km)	69	68	109	52	299
Fuel Consumed (l)	17	97	119	22	256
Fuel Economy (km/l)	4.1	0.7	0.9	2.4	1.2
CO Emissions (kg)	0.31	1.81	2.22	0.41	4.75
NOx Emissions (kg)	0.06	0.35	0.43	0.08	0.92
VOC Emissions (kg)	0.07	0.42	0.51	0.09	1.10
Unserviced Vehicles (#)	0	145	155	0	300
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0	0

8: CALLE HELADEROS & CALLE GARCILASO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	660	377	1037
Control Delay / Veh (s/v)	61	13	43
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	61	13	43
Total Delay (hr)	11	1	13
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	660	377	1037
Average Speed (km/hr)	3	12	5
Total Travel Time (hr)	13	3	17
Distance Traveled (km)	41	39	80
Fuel Consumed (l)	39	10	49
Fuel Economy (km/l)	1.1	3.7	1.6
CO Emissions (kg)	0.72	0.19	0.92
NOx Emissions (kg)	0.14	0.04	0.18
VOC Emissions (kg)	0.17	0.04	0.21
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



12: HERRAJES/PALACIO & CALLE TRIUNFO

Direction	NB	SB	All
Volume (vph)	754	373	1127
Control Delay / Veh (s/v)	53	11	39
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	53	11	39
Total Delay (hr)	11	1	12
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	754	373	1127
Average Speed (km/hr)	4	14	6
Total Travel Time (hr)	14	4	18
Distance Traveled (km)	63	50	114
Fuel Consumed (l)	42	11	53
Fuel Economy (km/l)	1.5	4.5	2.1
CO Emissions (kg)	0.78	0.21	0.99
NOx Emissions (kg)	0.15	0.04	0.19
VOC Emissions (kg)	0.18	0.05	0.23
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

13: Ca. San Agustin/HERRAJES & CALLE SANTA CATALINA/RUINAS

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	1096	503	1599
Control Delay / Veh (s/v)	2	0	1
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	2	0	1
Total Delay (hr)	1	0	1
Stops / Veh	0.43	0.00	0.30
Stops (#)	473	0	473
Average Speed (km/hr)	19	20	19
Total Travel Time (hr)	12	3	15
Distance Traveled (km)	234	54	288
Fuel Consumed (l)	35	7	43
Fuel Economy (km/l)	6.6	7.4	6.8
CO Emissions (kg)	0.66	0.14	0.79
NOx Emissions (kg)	0.13	0.03	0.15
VOC Emissions (kg)	0.15	0.03	0.18
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



14: Portal de Belen y Cat. Compañía/Portal Belen & Plaza de Armas - Catedral

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	790	410	1200
Control Delay / Veh (s/v)	64	14	47
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	64	14	47
Total Delay (hr)	14	2	16
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	790	410	1200
Average Speed (km/hr)	4	7	5
Total Travel Time (hr)	18	2	20
Distance Traveled (km)	75	18	93
Fuel Consumed (l)	52	8	60
Fuel Economy (km/l)	1.4	2.2	1.5
CO Emissions (kg)	0.96	0.15	1.12
NOx Emissions (kg)	0.19	0.03	0.22
VOC Emissions (kg)	0.22	0.04	0.26
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

15: MARQUEZ/CALLE MANTAS & PORTAL ESPINAR

Direction	WB	SB	All
Volume (vph)	754	694	1448
Control Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay (hr)	0	0	0
Stops / Veh	0.00	0.00	0.00
Stops (#)	0	0	0
Average Speed (km/hr)	20	20	20
Total Travel Time (hr)	2	4	5
Distance Traveled (km)	35	71	106
Fuel Consumed (l)	5	10	14
Fuel Economy (km/l)	7.4	7.4	7.4
CO Emissions (kg)	0.09	0.18	0.27
NOx Emissions (kg)	0.02	0.03	0.05
VOC Emissions (kg)	0.02	0.04	0.06
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



16: PORTAL ESPINAR & CALLE GARCILASO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	720	755	1475
Control Delay / Veh (s/v)	110	172	142
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	110	172	142
Total Delay (hr)	22	36	58
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	720	755	1475
Average Speed (km/hr)	2	2	2
Total Travel Time (hr)	24	40	64
Distance Traveled (km)	39	78	117
Fuel Consumed (l)	69	113	182
Fuel Economy (km/l)	0.6	0.7	0.6
CO Emissions (kg)	1.28	2.11	3.39
NOx Emissions (kg)	0.25	0.41	0.65
VOC Emissions (kg)	0.30	0.49	0.78
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

17: Ca.Espaderos & PORTAL ESPINAR

Direction	WB	NB	All
Volume (vph)	562	785	1347
Control Delay / Veh (s/v)	54	34	42
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	54	34	42
Total Delay (hr)	9	7	16
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	562	785	1347
Average Speed (km/hr)	2	5	4
Total Travel Time (hr)	10	10	19
Distance Traveled (km)	24	44	68
Fuel Consumed (l)	29	29	58
Fuel Economy (km/l)	0.8	1.5	1.2
CO Emissions (kg)	0.54	0.54	1.08
NOx Emissions (kg)	0.10	0.10	0.21
VOC Emissions (kg)	0.12	0.12	0.25
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



18: CALLE HELADEROS/CALLE STA. TERESA & PORTAL ESPINAR & CALLE SAN JUAN DE DIOS

Direction	NB	NW	All
Volume (vph)	325	1341	1666
Control Delay / Veh (s/v)	12	274	223
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	274	223
Total Delay (hr)	1	102	103
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	325	1341	1666
Average Speed (km/hr)	11	1	1
Total Travel Time (hr)	2	106	109
Distance Traveled (km)	25	85	110
Fuel Consumed (l)	8	299	307
Fuel Economy (km/l)	3.3	0.3	0.4
CO Emissions (kg)	0.14	5.57	5.71
NOx Emissions (kg)	0.03	1.07	1.10
VOC Emissions (kg)	0.03	1.28	1.32
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

22: CALLE HELADEROS & MARQUEZ

Direction	NB	All
Volume (vph)	377	377
Control Delay / Veh (s/v)	8	8
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	8	8
Total Delay (hr)	1	1
Stops / Veh	0.46	0.46
Stops (#)	173	173
Average Speed (km/hr)	17	17
Total Travel Time (hr)	5	5
Distance Traveled (km)	90	90
Fuel Consumed (l)	15	15
Fuel Economy (km/l)	5.9	5.9
CO Emissions (kg)	0.28	0.28
NOx Emissions (kg)	0.05	0.05
VOC Emissions (kg)	0.06	0.06
Unserviced Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



28: CALLE STA. TERESA & CALLE SIETE CUARTONES

Direction	WB	NB	All
Volume (vph)	299	570	869
Control Delay / Veh (s/v)	13	13	13
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	13	13	13
Total Delay (hr)	1	2	3
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	299	570	869
Average Speed (km/hr)	10	14	13
Total Travel Time (hr)	2	6	9
Distance Traveled (km)	20	89	109
Fuel Consumed (l)	7	20	27
Fuel Economy (km/l)	3.0	4.5	4.1
CO Emissions (kg)	0.13	0.37	0.50
NOx Emissions (kg)	0.02	0.07	0.10
VOC Emissions (kg)	0.03	0.08	0.11
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

34: PAMPA DEL CASTILLO & CALLE AFLIGIDOS/CALLE MARURI

Direction	EB	WB	All
Volume (vph)	375	864	1239
Control Delay / Veh (s/v)	11	102	75
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	11	102	75
Total Delay (hr)	1	25	26
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	375	864	1239
Average Speed (km/hr)	11	5	5
Total Travel Time (hr)	3	32	35
Distance Traveled (km)	31	156	187
Fuel Consumed (l)	9	92	101
Fuel Economy (km/l)	3.5	1.7	1.8
CO Emissions (kg)	0.16	1.72	1.88
NOx Emissions (kg)	0.03	0.33	0.36
VOC Emissions (kg)	0.04	0.40	0.43
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0



50: RUINAS & Ca. CHOQUECHACA

Direction	EB	NB	SB	All
Volume (vph)	776	596	362	1734
Control Delay / Veh (s/v)	250	133	28	164
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	250	133	28	164
Total Delay (hr)	54	22	3	79
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	776	596	362	1734
Average Speed (km/hr)	1	3	4	2
Total Travel Time (hr)	58	26	4	88
Distance Traveled (km)	84	78	14	176
Fuel Consumed (l)	164	74	11	248
Fuel Economy (km/l)	0.5	1.1	1.3	0.7
CO Emissions (kg)	3.04	1.37	0.20	4.62
NOx Emissions (kg)	0.59	0.27	0.04	0.89
VOC Emissions (kg)	0.70	0.32	0.05	1.07
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0

75: CUESTA ALMIRANTE & Ca. Ataud

Direction	SB	All
Volume (vph)	96	96
Control Delay / Veh (s/v)	8	8
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	8	8
Total Delay (hr)	0	0
Stops / Veh	1.00	1.00
Stops (#)	96	96
Average Speed (km/hr)	13	13
Total Travel Time (hr)	1	1
Distance Traveled (km)	7	7
Fuel Consumed (l)	2	2
Fuel Economy (km/l)	3.7	3.7
CO Emissions (kg)	0.03	0.03
NOx Emissions (kg)	0.01	0.01
VOC Emissions (kg)	0.01	0.01
Unserviced Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



77: PALACIO

Direction	EB	NB	All
Volume (vph)	382	426	808
Control Delay / Veh (s/v)	12	12	12
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	12	12
Total Delay (hr)	1	1	3
Stops / Veh	0.13	0.54	0.35
Stops (#)	50	230	280
Average Speed (km/hr)	10	13	12
Total Travel Time (hr)	2	4	7
Distance Traveled (km)	23	57	80
Fuel Consumed (l)	7	13	19
Fuel Economy (km/l)	3.4	4.5	4.1
CO Emissions (kg)	0.13	0.23	0.36
NOx Emissions (kg)	0.02	0.05	0.07
VOC Emissions (kg)	0.03	0.05	0.08
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

83: Cuesta Almirante

Direction	SB	All
Volume (vph)	381	381
Control Delay / Veh (s/v)	11	11
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	11	11
Total Delay (hr)	1	1
Stops / Veh	1.00	1.00
Stops (#)	381	381
Average Speed (km/hr)	6	6
Total Travel Time (hr)	2	2
Distance Traveled (km)	10	10
Fuel Consumed (l)	6	6
Fuel Economy (km/l)	1.7	1.7
CO Emissions (kg)	0.11	0.11
NOx Emissions (kg)	0.02	0.02
VOC Emissions (kg)	0.03	0.03
Unserviced Vehicles (#)	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0



94: Plaza de Armas - Catedral/Portal de Carnes & CUESTA ALMIRANTE

Direction	All
Volume (vph)	0
Control Delay / Veh (s/v)	
Queue Delay / Veh (s/v)	
Total Delay / Veh (s/v)	
Total Delay (hr)	0
Stops / Veh	
Stops (#)	0
Average Speed (km/hr)	0
Total Travel Time (hr)	0
Distance Traveled (km)	0
Fuel Consumed (l)	0
Fuel Economy (km/l)	NA
CO Emissions (kg)	0.00
NOx Emissions (kg)	0.00
VOC Emissions (kg)	0.00
Unserved Vehicles (#)	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0

98: PLATEROS/CALLE SAPHI & CALLE SIETE CUARTONES/CALLE TIGRE

Direction	EB	WB	SB	All
Volume (vph)	247	6	520	773
Control Delay / Veh (s/v)	12	9	16	15
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	12	9	16	15
Total Delay (hr)	1	0	2	3
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	247	6	520	773
Average Speed (km/hr)	10	16	15	14
Total Travel Time (hr)	2	0	9	11
Distance Traveled (km)	17	1	137	154
Fuel Consumed (l)	5	0	27	33
Fuel Economy (km/l)	3.1	NA	5.1	4.7
CO Emissions (kg)	0.10	0.00	0.50	0.61
NOx Emissions (kg)	0.02	0.00	0.10	0.12
VOC Emissions (kg)	0.02	0.00	0.12	0.14
Unserved Vehicles (#)	0	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0	0



119: CALLE SAN AGUSTÍN/Ca. San Agustin & CALLE MARURI

Direction	NB	SB	All
Volume (vph)	764	79	843
Control Delay / Veh (s/v)	44	8	41
Queue Delay / Veh (s/v)	0	0	0
Total Delay / Veh (s/v)	44	8	41
Total Delay (hr)	9	0	10
Stops / Veh	1.00	1.00	1.00
Stops (#)	764	79	843
Average Speed (km/hr)	6	16	6
Total Travel Time (hr)	13	1	14
Distance Traveled (km)	73	13	86
Fuel Consumed (l)	39	2	41
Fuel Economy (km/l)	1.9	5.2	2.1
CO Emissions (kg)	0.72	0.05	0.77
NOx Emissions (kg)	0.14	0.01	0.15
VOC Emissions (kg)	0.17	0.01	0.18
Unserviced Vehicles (#)	0	0	0
Vehicles in dilemma zone (#)	0	0	0

Network Totals

Number of Intersections	25
Control Delay / Veh (s/v)	59
Queue Delay / Veh (s/v)	1
Total Delay / Veh (s/v)	60
Total Delay (hr)	470
Stops / Veh	0.77
Stops (#)	21771
Average Speed (km/hr)	5
Total Travel Time (hr)	612
Distance Traveled (km)	2845
Fuel Consumed (l)	1765
Fuel Economy (km/l)	1.6
CO Emissions (kg)	32.84
NOx Emissions (kg)	6.34
VOC Emissions (kg)	7.57
Unserviced Vehicles (#)	338
Vehicles in dilemma zone (#)	0
Performance Index	530.0