



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE
CONTROL DE TRÁNSITO Y SU APLICACIÓN EN
IQUITOS 2018**

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

AUTOR (es):

CAMACHO SERRANTES, Hugo Fernando
VIGO VARGAS, Héctor Iván

ASESOR:

Mg. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva

San Juan Bautista – Maynas - Loreto – 2018

DEDICATORIA

A Dios por ser el que siempre nos
guía y fortalece nuestra vida
personal y profesional.

Los autores.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú por la oportunidad de habernos permitido ampliar y profundizar el conocimiento profesional.

Los autores.

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

FACULTAD
CIENCIAS E
INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con Resolución Decanal N°116-2018-UCP-FCEI del 12 de marzo de 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los Señores:

- | | |
|--|------------|
| • Ing. Carol Begoña García Langer, Mg. | Presidente |
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, Mg. | Miembro |
| • Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg. | Miembro |

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09:00 horas del día martes 20 de noviembre de 2018, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO Y SU APLICACIÓN EN IQUITOS 2018"**

Presentado por el sustentante:

HUGO FERNANDO CAMACHO SERRANTES

Y

HECTOR IVAN VIGO VARGAS

Como requisito para optar el título profesional de: **Ingeniero Civil**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absuelto*

El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: *Aprobado Cum Laude*

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.

Presidente

Miembro

Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Suma Cum Laude	: 19 - 20
	Aprobado (a) Magna Cum Laude	: 17 - 18
	Aprobado (a) Cum Laude	: 15 - 16
	Aprobado (a)	: 13 - 14
	Desaprobado (a)	: 00 - 12

APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 20 de Noviembre a las 09:00 horas del 2018.



Ing. Carol Begoña García Langer, Mg
PRESIDENTE DEL JURADO



Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, Mg.
MIEMBRO DEL JURADO



Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.
MIEMBRO DEL JURADO



Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Mg.
ASESOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
APROBACIÓN	5
ÍNDICE DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1. Problema general	16
1.1.2. Problemas específicos	16
1.2. Antecedentes del estudio	16
1.3. Bases teóricas	19
1.3.1. Dispositivos de control de tránsito	20
1.3.1.1. Señales verticales	20
1.3.1.2. Función de las señales verticales	20
1.3.1.3. Clasificación de las señales verticales	20
1.3.1.4. Características de las señales verticales	21
1.3.2. Semáforos.....	25
1.3.2.1. Generalidades de semáforos	25
1.3.2.2. Elementos que componen un semáforo	26
1) Soporte	26
2) Cabeza	27
1.3.2.3. Principales dispositivos de control de tránsito	28
1.4. Hipótesis	34
1.5. Variables	34
1.6. Objetivo general	35
1.7. Objetivos específicos	35
2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	35

2.1.	Tipo y Diseño de investigación	35
2.2.	Población y muestra	36
2.2.1.	Población.....	36
2.2.2.	Muestra	36
2.3.	Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos	37
2.3.1.	Técnicas de Recolección de Datos	37
2.3.2.	Instrumentos de Recolección de Datos	37
2.3.3.	Procedimientos de Recolección de Datos.....	37
2.4.	Procesamiento de los Datos.....	37
3.	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1.	Resultados	52
3.1.1.	Semáforos y tiempos de duración	52
3.1.2.	Aforo vehicular en intersecciones con tiempo duración verde	62
3.1.3.	Análisis estadístico de los tiempos de duración de semáforo con la cantidad de vehículos en la intersección	66
3.2.	Discusión	77
3.2.1.	Referente a la propuesta de modificación de tiempos del semáforo en verde ..	77
3.2.2.	Análisis estadístico de los datos propuestos.....	80
4.	CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
4.1.	Conclusiones	84
4.2.	Recomendaciones.....	86
5.	CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
	CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)	92
6.1	Instrumento de recolección de datos.....	92
6.2	Matriz de consistencia	93
	TOMAS FOTOGRÁFICAS	95

ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro 1	Señales ausentes en las diversas intersecciones - 1.	48
Cuadro 2	Señales ausentes en las diversas intersecciones - 2.	50
Cuadro 3	Señales ausentes en las diversas intersecciones - 3.	49
Cuadro 4	Señales ausentes en las diversas intersecciones - 4.	51
Figura 1	Ejemplo de soporte de semáforo tipo poste.....	26
Figura 2	Ejemplo de soporte de semáforo tipo ménsula.....	27
Figura 3	Ejemplo de configuración de cabeza de semáforos.....	27
Figura 4	Cara del semáforo.....	28
Tabla 1	Datos de tiempos de duración de semáforos en un sentido	38
Tabla 2	Datos de tiempos de duración de semáforos en sentido perpendicular	42
Foto 1	Toma de datos con semáforo en rojo.....	95
Foto 2	Toma de datos con semáforo en verde.....	95
Foto 3	Intersección vial sin señales de giro y otras.....	96
Foto 4	Calles sin señalización.....	96
Foto 5	Semáforo en verde, tránsito normal.....	97
Foto 6	Esquina calle Próspero con San Martín.....	97
Foto 7	Toma de datos y chequeo de señales.....	98
Foto 8	Toma del tiempo en semáforos calle Próspero.....	98
Foto 9	Calle cerrada por obras públicas.....	99
Foto 10	Esquina calle Próspero con Julio C. Arana.....	99
Foto 11	Calle sin señales verticales ni en el pavimento.....	100
Foto 12	Verificación del tiempo del color ámbar.....	100
Foto 13	Semáforo con soporte tipo ménsula.....	101
Foto 14	Semáforo en rojo sin otras señales verticales.....	101
Foto 15	Calle doble sentido, sin las señales respectivas.....	102
Foto 16	Calle sin señales de giro.....	102
Foto 17	Verificación de señales con ficha de observación.....	103
Foto 18	Esquina Próspero con la Plaza de Armas.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	A lo largo de la avenida Grau	52
Gráfico 2	A lo largo de la calle Aguirre	52
Gráfico 3	A lo largo de la calle Arica	53
Gráfico 4	A lo largo de la calle Callao	53
Gráfico 5	A lo largo de la calle Bolognesi	53
Gráfico 6	A lo largo de la calle Fanning	54
Gráfico 7	A lo largo de la calle Huallaga	54
Gráfico 8	A lo largo de la calle Condamine	54
Gráfico 9	A lo largo de la calle Moore	55
Gráfico 10	A lo largo de la calle Pucallpa	55
Gráfico 11	A lo largo de la calle Castilla	55
Gráfico 12	A lo largo de la calle Samanez Ocampo	56
Gráfico 13	A lo largo de la calle Tacna	56
Gráfico 14	A lo largo de la calle Próspero	56
Gráfico 15	A lo largo de la calle Alfonso Ugarte	57
Gráfico 16	A lo largo de la calle Abtao	57
Gráfico 17	A lo largo de la calle 9 de diciembre	58
Gráfico 18	A lo largo de la calle dos de mayo	58
Gráfico 19	A lo largo de la calle García Sáenz	58
Gráfico 20	A lo largo de la calle Ucayali	59
Gráfico 21	A lo largo de la calle San Martín	59
Gráfico 22	A lo largo de la Av. M. Cáceres	59
Gráfico 23	A lo largo de la calle Ricardo Palma	60
Gráfico 24	A lo largo de la calle Brasil	60
Gráfico 25	A lo largo de la calle Morona	60
Gráfico 26	A lo largo de la calle Sgto. Lores.	61
Gráfico 27	A lo largo de la calle Putumayo	61
Gráfico 28	A lo largo de la calle Napo	61
Gráfico 29	A lo largo de la calle Nauta	62

RESUMEN.

La presente tesis se ha desarrollado en la zona centro de Iquitos, se planteó como objetivo determinar la relación entre la instalación de dispositivos de control de tránsito y su aplicabilidad, mediante el diagnóstico situacional de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, midiendo los tiempos de intercambio de luces y si tenían las señales verticales exigidas por el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, aprobado con Resolución Directoral N° 16-2016-MTC/14, de mayo 2016.

Se utilizó la metodología de inspección visual, haciendo un recorrido las 116 intersecciones ubicadas de Norte a Sur, desde la calle Nauta, hasta la Av. Alfonso Ugarte y de Este a Oeste, desde la calle Próspero hasta la calle Castilla.

Las señales necesarias con mayor incidencia son: **señal de tránsito en un sentido** (R-14A); **señal prohibido el uso de la bocina** (R-29) y **señal velocidad máxima permitida 40 km/h** (R-30), con una cantidad de 116 unidades, lo cual representa el 15% del total. Las señales necesarias con menor incidencia, se tiene: **señal de prohibido girar a la izquierda con luz roja** (R-6A), **señal de prohibido girar a la derecha con luz roja** (R-8A), con una cantidad de 7 unidades, representando el 1% del total.

Para determinar la aplicabilidad de los dispositivos de control de tránsito, se tomó en cuenta el costo que resulta poco significativo, por la valiosa utilidad en el control de accidentes de tránsito y por un mejor ordenamiento evitando la congestión. Se ha considerado por cada señal vertical el valor de S/. 320,00 y S/. 150,00 las señales colocadas en la pared, esto arroja un monto total de S/. 212 720,00. Esto sí es viable para ejecución por la entidad edil correspondiente.

PALABRAS CLAVE: Tránsito, dispositivos, control de tránsito, análisis, aplicabilidad.

ABSTRACT

The present test has been developed in the downtown area of Iquitos, the objective was to determine the relationship between the installation of traffic control devices and their degree of application, by diagnosing the intersections with traffic and non-trafficked, measuring the times of June 2016, approved by the Handbook of automotive traffic control devices for roads and highways, approved by Directorial Resolution No. 16-2016-MTC / 14, May 2016.

The intersection of the intersections located in North to South, from Nauta Street, to Alfonso Ugarte Avenue and from East to West, from Castilla Street to Prospero Street.

The necessary signals with higher incidence are: traffic sign in one direction (R-14A); signaling the use of the horn (R-29) and signal maximum speed allowed 40 km / h (R-30), with an amount of 116 units, which represents 15% of the total. The necessary signals with less incidence, you have: sign forbidden to turn to the left with red light (R-6A), prohibited sign turn to the right with red light (R-8A), with an amount of 7 units, representing 1% of the total.

To determine the application of traffic control devices, the cost that is not significant was taken into account, due to the valuable utility in the control of traffic accidents and for a better order avoiding congestion. The value of S /. Has been considered for each vertical signal. 320.00 and S /. 150.00 measures placed on the wall, this yields a total amount of S /. 212 720.00. This is viable for the execution of the corresponding council entity.

KEYWORDS:

Transit, devices, traffic control, analysis, applicability.

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Chile, la estrategia de implementación de las propuestas que se sugiere en este capítulo del Informe puede, obviamente, tener variantes, según sea el programa de trabajo que esté desarrollando el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, su principal destinatario, y según sean los recursos con que éste cuente para este efecto. Puede haber, obviamente una estrategia mejor que la propuesta, que se plantea sólo como sugerencia. (Correa Díaz, 2014)

Con un breve repaso en la escala del tiempo, se puede observar la evolución que ha tenido el tránsito, (Cal y Mayor R, James Cárdenas, 2007), mencionan que el incremento de la población y el comercio desde el siglo XI, tuvo como consecuencia mayor tránsito, lo que requirió la apertura de caminos, las ciudades crecían y tenían calles angostas agrupadas en forma de una cuadrilla geométrica.

Paris y en algunas ciudades italianas se mostraba un interés mínimo para mejorar las calles, en el siglo XVI Europa se duplica así también el tránsito de forma proporcional.

Con la iniciación de la Era moderna en el siglo XVIII se introdujo el cobro de cuotas de peaje, lo cual aportó a la construcción y conservación de los caminos. También se inventaron los vehículos de autopropulsión y el ferrocarril.

En la segunda mitad del siglo XIX, la tendencia del uso privado del vehículo fue incrementando los problemas del tránsito urbano, esto se dio porque también surgieron los vehículos de transporte público que dio

origen al tranvía y el tren subterráneo (metro). Con la aparición del vehículo de motor de combustión interna el transporte empieza a experimentar varios cambios, con muchas exigencias. Para satisfacer la demanda de la población fue necesario tener más calles y carreteras donde la solución, son los sistemas integrados de transporte público para sustituir los sistemas privados.

Los automóviles son un medio de transporte, su tecnología se dirige a la disminución del consumo de combustible, así como en su seguridad y economía. Por lo tanto, se puede decir que en tan solo 90 años el tránsito ha progresado de una manera vertiginosa y la causa principal fue el automóvil, que se usa de forma personalizada y como algo novedoso, el mismo que se incorporó de una manera prioritaria en nuestra vida diaria.

La congestión del tránsito, representa en la actualidad un gran reto a resolver debido al número de usuarios cada vez mayor que necesitan transportarse. Esta situación se agudiza debido a que el transporte no es exclusivo de los usuarios, ya que productos que se consumen o comercializan también necesitan ser transportados. Esto afecta también el incremento de vehículos que transitan por las ciudades. Es tentativo pensar que un incremento en la infraestructura vial conlleva necesariamente a una mejora en la fluidez vehicular, pero no siempre es así. El mal diseño de infraestructuras viales y el uso de controladores de tránsito, obsoletos e ineficientes, son las principales causas que han ocasionado que varias ciudades en el mundo presenten problemas serios de transporte, por lo que últimamente se han presentado nuevas estrategias e intensificado los estudios sobre tránsito vehicular en sistemas viales, buscando agilizar la movilidad vehicular apoyándose de la capacidad, la topografía, los conocimientos, las condiciones de mejorar la vida de la red vial y también con la necesidad de disponer de un instrumento idóneo para afrontar la solución de la actual problemática. (Hernández Betancourt, Vidaña Bencomo, & Rodríguez Esparza, 2015)

Continuando con los mismos autores, se afirma que el semáforo es un dispositivo útil para el control del tránsito y la seguridad de los usuarios del sistema de movilidad. Debido a la asignación, prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce gran influencia sobre el flujo del tránsito. Por lo tanto, es de vital importancia que la selección del punto de instalación del control semafórico, sea precedida de un estudio puntual y zonal de las condiciones del tránsito. Con la ayuda del procesamiento de datos, comunicaciones y visualización de la capacidad vehicular dieron pie a la investigación de una estrategia de control del tráfico. Los esfuerzos de investigación posteriores produjeron versiones más amplias y mejoradas del paquete de software que implementa estos conceptos, ayudando a aplicarlo en diferentes lugares.

Es importante destacar el uso de gasolina, en horarios pico de congestionamiento vehicular conlleva un efecto contaminante ya que todos los vehículos motorizados en mayor o menor grado lanzan residuos contaminantes tóxicos (emisiones de dióxido de carbono), perjudicando la salud de las personas y el medio ambiente en general. De aquí que los efectos en la salud de la población se refieren a la contaminación ambiental y acústica. Este efecto contaminante representa una seria externalidad y especialmente si se tiene en cuenta que muchas de las unidades circulan por estas avenidas (Gardilcic, Daza, Caballero, & Romero, 2014)

El tráfico vehicular es un problema que se presenta ante todos en la vida cotidiana. Por ejemplo: niños que asisten a sus escuelas utilizando el medio de transporte público, movilizadas por sus padres o por movilizaciones escolares; adolescentes que asisten a sus respectivas universidades, personas que se dirigen diariamente a sus centros de trabajo, así como personas que se movilizan a la ciudad por diversas circunstancias.

El tráfico vehicular y el congestionamiento que este conlleva afecta a todos los ciudadanos, no solo a aquellos que se movilizan a pie, sino también a aquellos que utilizan un medio no motorizado. Por lo tanto, siempre se hará imprescindible cruzar una avenida para poder llegar al destino final.

Muchas de las alternativas actuales al control del tráfico vehicular son bastante costosas, ello se debe a que requieren de equipos especializados o centrales de control muy bien equipadas para poder manejar volúmenes grandes de tráfico. Por ello, da origen a que los costos administrativos y operativos sean bastante altos y, en muchos casos, la necesidad de contar con un sistema tan complejo no es una solución apropiada para el problema, pudiendo llegarse a sobredimensionar. (Ruiz de Somocurcio Salas, 2008)

De esta manera, el contenido que se presenta a continuación muestra como se ha estado llevando a cabo esta problemática a lo largo de los años y se muestra una alternativa que puede aprovecharse bajo el contexto en el que se vive en muchas ciudades en donde el parque automotor rebasó los cálculos de tráfico vehicular que se realizaron a la hora de diseñar una avenida y sus respectivas intersecciones, provocando el colapso de dichas intersecciones, volviéndolas peligrosas para los transeúntes y conductores que circulan por dichas vías.

La ciudad de Iquitos metropolitano necesita tener un transporte planificado acorde con el parque automotor en servicio de la población usuaria, tanto a la que se transporta en vehículos motorizados como a los peatones a lo largo de la vía, de allí la necesidad de tomar medidas correctivas en el tema de la señalización en vías urbanas y determinar su aplicabilidad para la ciudad de Iquitos.

1.1.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre la instalación de dispositivos de control de tránsito y su aplicabilidad en Iquitos 2018?

1.1.2. Problemas específicos

-) ¿Cuál es la correlación entre los tiempos de la luz en verde de los semáforos y la cantidad de vehículos que esperan en las intersecciones?
- b) ¿Cuál es el costo beneficio para determinar la viabilidad económica del proyecto?
- c) ¿Qué cantidad de dispositivos de control de tránsito normados se necesitan para el centro de Iquitos?

1.2. Antecedentes del estudio

Noel Molina Navarrete (2014), en su tesis titulada: “EVALUACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL, CONGESTIÓN VEHICULAR Y ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR EN LAS PRINCIPALES INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS DEL CENTRO HISTÓRICO DEL DISTRITO DE SANTIAGO Y AVENIDAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN PEDRO”, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, en la Universidad Andina del Cusco, resume que la tesis se encuentra basada en la rama de Transportes Ingeniería de Tránsito, en las principales intersecciones del Distrito de Santiago, así como avenidas aledañas al mercado San Pedro en la Ciudad del Cusco. El crecimiento vehicular y la infraestructura insuficiente para los peatones ha ocasionado un colapso de la infraestructura originando un congestionamiento existente en las intersecciones de estudio (Av. ejército, Av. 3 Cruces de oro, Av. Antonio Lorena, entre otras) por tales motivos existe la necesidad de buscar nuevas formas de soluciones como la realización de un análisis de congestionamiento, niveles de servicio de servicio y capacidad de la situación actual en las

principales intersecciones semaforizadas, se simuló las condiciones actuales de operación en un Software (Synchro 7 y Simtraffic 7). Se buscó tras la simulación un planteamiento de optimización de los flujos vehiculares, así como la infraestructura vial existente y se obtuvo que disminuye la congestión vehicular en un 57.94%, obteniendo planes de tiempo que funcionen de manera coordinada y permitan el paso de mayor flujo vehicular de manera flexible con miras a un crecimiento del 1.06% de parque automotor en los sistemas funcionales de vialidad.

Arias Moreno, Prissil Estefania y Valdiviezo Peralta Víctor Manuel, (2014) en la tesis titulada ESTUDIO DE IMPACTO VIAL PARA ESCUELAS EN ZONAS URBANAS DE LIMA METROPOLITANA, Concluyen que con el crecimiento de la población urbana y rural, actividades económicas y nuevos proyectos o desarrollos aumenta el tránsito, consecuentemente aumenta los problemas de congestionamiento. Por consiguiente, se debe de realizar Estudios de Impacto Vial (EIV) previo a la realización de los proyectos. A pesar que se encuentra escrito en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del Perú, que para cualquier proyecto de construcción mayor a 5000 m² de área se debe de realizar un EIV los ingenieros encargados de los proyectos no siempre elaboran dicho documento. La mitigación de Impactos Viales se realiza mediante tres formas básicas: cambio geométrico, es decir aumentar la capacidad o reducir la demanda o ambos, gestión del transporte, mediante optimización de los semáforos, sistema de transporte, etc. y por cultura vial.

Guzmán Balcazar, (2015) en su tesis REDISEÑO DEL ÓVALO DE NARANJAL, concluye que los programas determinísticos no son de mucha ayuda en este tipo de casos, no se puede obtener resultados satisfactorios, sino que sigue mostrando que la intersección no funciona con los aspectos más óptimos que se les pueda colocar (diámetro de la circunferencia inscrita, velocidad de entrada, etc.). Esto se demuestra en los programas Sidra Intersection 5.1 y en Synchro 8; ambos dieron resultados con niveles de servicio realmente bajos ("F"), por lo que se

demuestra que este tipo de softwares no son los adecuados para buscar una solución de la intersección. De manera distinta se pudo observar el programa de micro-simulación (PTV Vissim 6), en este se pudo analizar de forma detallada el comportamiento de los vehículos a través de varias simulaciones, cada vez una mejor que la anterior por el análisis que se le pudo dar.

En las últimas pruebas que se realizaron se pudo observar que el tiempo del ciclo de semáforo no cambió, se mantuvo en 80 segundos, con un tiempo de 51 segundos de verde para la avenida Panamericana Norte, 22 segundos de verde para la avenida Naranjal, 3 segundos de ámbar y 1 segundo de todo rojo (para ambos sentidos a la vez). Este ciclo se pudo obtener mediante algunas simulaciones simples en la que solo se tenía en cuenta el flujo vehicular para todas las vías y la cantidad de carriles de estas, de tal forma que se pueda tener una idea de cómo se darían las demoras y qué tan largas serían las colas de espera. No sería necesario hacer grandes obras para el cambio de la intersección para obtener buenos resultados. Dado el gran espacio que hay actualmente en esa zona, se puede optar por cambiar el tipo de intersección a una simple sin necesidad de estar invirtiendo grandes cantidades de dinero como se podría dar en un intercambio vial a desnivel.

La tesis: “ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAYO” (Bonilla Benito, 2006), conclúyelo siguiente:

1. La ciudad de Curitiba es el primer ejemplo de un buen Planeamiento Estratégico de ciudad, el cual comenzó hace algo más de 40 años con la creación del Instituto de Pesquisa y Planeamiento Urbano de Curitiba, teniendo como objetivo revalorizar el centro tradicional, dando prioridad a la circulación de peatones y disciplinando el tránsito de vehículos.
2. En el caso de Bogotá, se implantó un sistema de transporte eficiente y accesible para todos los usuarios. En otras palabras, se rompió el paradigma de la falta de transporte, se usó del modelo de Curitiba, el cual fue adaptado y mejorado para la realidad de Colombia.

3. La ciudad de Quito con el sistema Trolebús busca aplicar un conjunto de medidas que garanticen el desarrollo de todas las actividades y usos del espacio metropolitano, así como atender los requerimientos de la creciente y diversa demanda de movilidad sin afectar el medio ambiente y la fluidez del tráfico, armonizando la necesidad de asegurar la sustentabilidad de las medidas planteadas desde los puntos de vista: técnico, económico y financiero. El sistema Trolebús de Quito, por sus características, sería una opción que podría adoptarse en la ciudad de Huancayo.

4. La ciudad de Santiago de Chile no ha sido ajena a los cambios en las otras ciudades de Latinoamérica, es por este motivo, que tomando como modelo el Transmilenio de Colombia, crea el Transantiago con corredores viales y colectoras. El sistema

Transantiago permite también desarrollar un Sistema de Transporte Público tecnológicamente moderno, ambientalmente limpio, técnicamente eficiente y económicamente sustentable, además de proveer un Sistema de Transporte Público donde las necesidades de todos los usuarios sean consideradas, incluyendo discapacitados, personas de la tercera edad y usuarios de bajos recursos.

5. Para el caso específico de la ciudad de Huancayo, se puede adoptar algunas medidas que fueron adoptadas por las otras ciudades de Sudamérica como lo es el del cobro de una tarifa única, buses con funcionamiento eléctrico para no contaminar el ambiente, y hacer un estudio de la demanda presente y futura para ordenar el sistema de transporte público.

6. Otras ciudades de países Latinoamericanos como Curitiba, Colombia, Quito y Santiago son ejemplo de un buen planeamiento estratégico de ciudad, teniendo como objetivo el revalorizar el centro tradicional, dando prioridad a la circulación de peatones y regulando el transporte público sin afectar al medio ambiente.

1.3. Bases teóricas

De acuerdo con el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS, edición 2016 (Dirección General de Caminos y ferrocarriles, 2016), se tiene:

1.3.1. Dispositivos de control de tránsito

1.3.1.1. Señales verticales

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual. Cabe mencionar que los ejemplos presentados solo tienen carácter ilustrativo, por cuanto cada dispositivo de control que se incluya en un proyecto, deberá ser diseñado específicamente.

1.3.1.2. Función de las señales verticales

Siendo la función de las señales verticales, la de reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía, su utilización es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no siempre son evidentes. Su implementación será de acuerdo al estudio de ingeniería vial anteriormente citado debiendo evitarse por ejemplo, el uso excesivo de señales verticales en un tramo corto puesto que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de su efectividad. Asimismo, es importante el uso frecuente de señales informativas de identificación y destino, a fin de que los usuarios de la vía conozcan oportunamente su ubicación y destino.

1.3.1.3. Clasificación de las señales verticales

De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

- a. Señales Reguladoras o de Reglamentación: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.
- b. Señales de Prevención: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.
- c. Señales de Información: Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

Las indicadas señales son de carácter permanente, sin embargo, también deben utilizarse en situaciones temporales, que están referidas a aquellas que modifican transitoriamente la utilización u operación de la vía, en cuyo caso también podrá utilizarse señalización transitoria de carácter especial, estáticas y/o dinámicas de mensaje variable, a fin de prevenir e informar al usuario sobre la existencia de situaciones particulares en la vía, mediante mensajes oportunos y claros en tiempo real, de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente para cada caso.

1.3.1.4. Características de las señales verticales

Características básicas aplicables a todas las señales verticales.

Diseño

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el usuario. El presente Manual incluye el diseño y tamaño de las señales, así como el alfabeto modelo que abarca diferentes tamaños de letras y recomendaciones sobre el uso de ellas y el espaciamiento entre letras.

Mensaje

Toda señal debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números. Las condiciones similares deben siempre anunciarse con el mismo tipo de señal, independientemente de dónde ocurran.

Si el mensaje está compuesto por un símbolo y una leyenda, estos deben ser concordantes.

Cuando se usen abreviaturas para unidades de medida, éstas deben corresponder al sistema internacional.

En señales de reglamentación y de prevención, las leyendas inscritas en ellas, así como las contenidas en los letreros o placas que las complementan, deben estar en letras mayúsculas cuando no se especifique el uso de letras minúsculas en este capítulo.

Normalmente las señales de información se diagraman con letras minúsculas ya que estudios han demostrado que éstas son más legibles en el ámbito vial.

Al instalar una señal cuyo símbolo resulte nuevo en una localidad o región, se recomienda agregar una placa educativa inmediatamente debajo de la señal, que exprese en un texto lo que representa la simbología. Esta placa debe ser rectangular, su ancho no puede exceder el de la señal y su combinación de colores debe corresponder a la de ésta.

La placa deberá ser usada por un período máximo de tres años a partir de la instalación de la nueva señal.

Forma y color

Las señales reguladoras o de reglamentación, deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa cuadrada o rectangular, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo. En algunos casos también estará contenida la leyenda explicativa del símbolo.

Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas ("CHEVRON"), cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

El color de fondo a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

- a. AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- b. NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.

- c. AMARILLO FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.
- d. NARANJA FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.
- e. AZUL. Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.
- f. BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».
- g. NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.
- h. MARRÓN. Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.
- i. ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística.
- j. VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información.

- k. AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE. Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.
- l. ROSADO FLUORESCENTE. Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía. Las señales verticales deben mantener en forma efectiva durante toda su vida útil los colores especificados. Los colores se definirán sobre la base de coordenadas cromáticas X e Y aplicadas

1.3.2. Semáforos

1.3.2.1. Generalidades de semáforos

Son dispositivos de control del tránsito que tienen por finalidad regular y controlar el tránsito vehicular motorizado y no motorizado, y peatonal, a través de las indicaciones de luces de color rojo, verde y amarillo o ámbar.

El color rojo prohíbe el tránsito en una corriente vehicular o peatonal por un tiempo determinado.

El color verde permite el tránsito en una corriente vehicular o peatonal por un tiempo determinado.

El color amarillo o ámbar dispone al Conductor ceder el paso y detener el vehículo, y no ingresar al cruce o intersección vial.

La regulación y control de la operación de los semáforos se realizan a través de unidades de control de diferentes tipos.

Para el caso de un sistema coordinado de semáforos, deberán contar con unidades de control adyacentes o sucesivas interconectadas,

que controlan sus funciones básicas a través de una Estación Central o Control Maestro.

1.3.2.2. Elementos que componen un semáforo

Un semáforo consta de dos partes (soporte y cabeza), cuyo desarrollo es el siguiente:

1) Soporte

Es la estructura que sujeta la cabeza del semáforo de forma que le permita algunos ajustes angulares, verticales y horizontales.

Por su ubicación en la intersección, al lado o dentro de la vía el soporte está compuesto por postes, ménsulas cortas, ménsulas largas sujetas a postes laterales, pórticos, cables de suspensión y postes y pedestales en islas.

Figura 1 Ejemplo de soporte de semáforo tipo poste

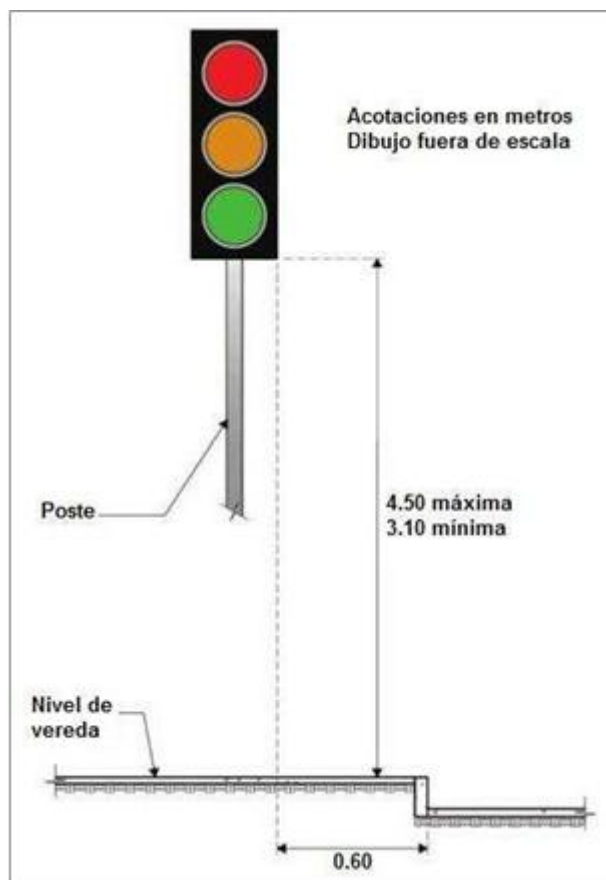
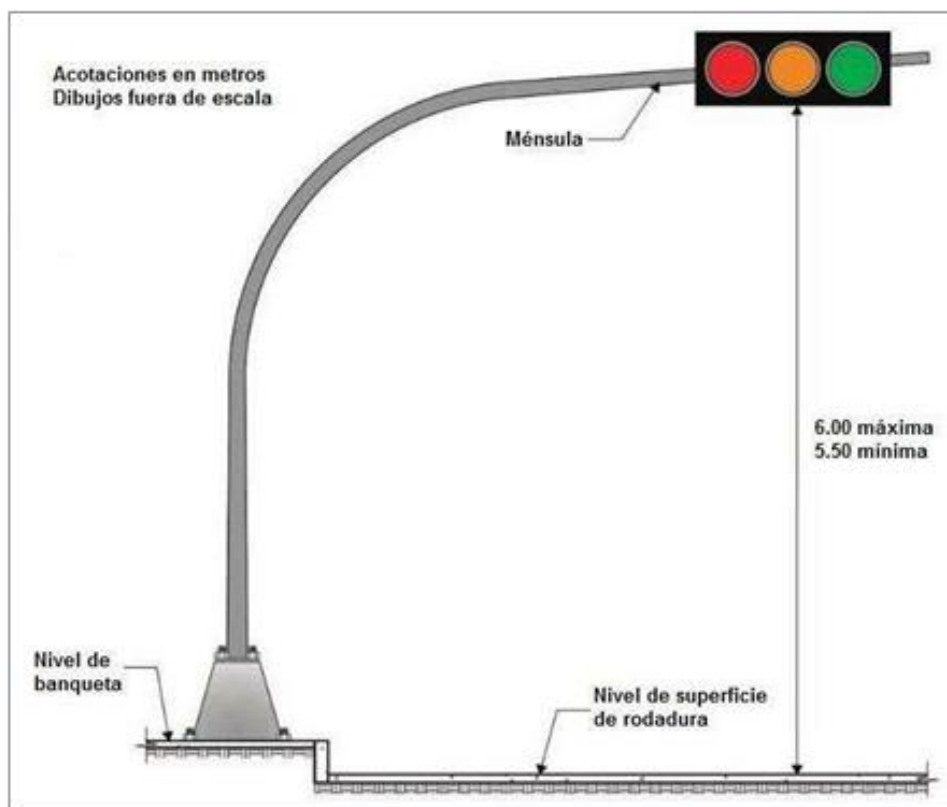


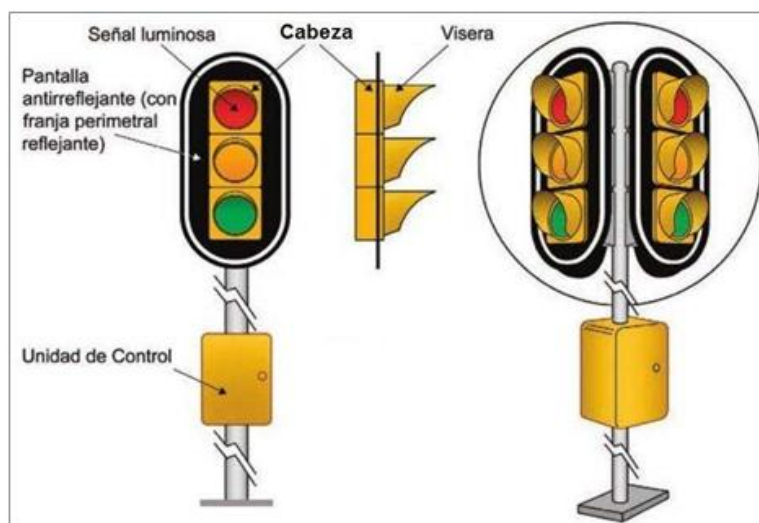
Figura 2 Ejemplo de soporte de semáforo tipo ménsula



2) Cabeza

Es la armadura que contiene las partes visibles del semáforo. Cada cabeza contiene un número determinado de caras orientadas en diferentes direcciones.

Figura 3 Ejemplo de configuración de cabeza de semáforos



La cara es el conjunto de módulos luminosos, viseras y placas de contraste (opcional) que están orientados en la misma dirección. Para el control vehicular, las caras tienen de uno hasta un máximo cinco módulos luminosos, para regular los movimientos de circulación. Para el control peatonal, pueden tener dos módulos luminosos.

Figura 4 Cara del semáforo



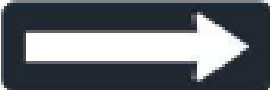
1.3.2.3. Principales dispositivos de control de tránsito

Según las Normas peruanas se tiene las siguientes señales:

1	<u>SEÑAL DE PARE (R-1)</u>		Esta señal dispone que el Conductor debe detener completamente el vehículo. Se colocará al borde de la vía como mínimo a una distancia de 2 m del inicio de la vía interceptada. Generalmente se complementa con marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada o cruce de peatones. Adicionalmente puede instalarse en el borde izquierdo o ser de mayor tamaño, cuando existan vías unidireccionales de dos o más carriles o cuando la visibilidad de la señal del lado derecho sea insuficiente.
---	-----------------------------------	---	--

2	<u>SEÑAL DE CEDA EL PASO (R-2)</u>		Esta señal dispone que los conductores cedan el paso a los vehículos que circulan por una vía preferencial, principal, prioritaria o glorietas. Adicionalmente podrá instalarse al lado izquierdo o ser de mayor tamaño, cuando existan vías unidireccionales de dos o más carriles o cuando la visibilidad de la señal del lado derecho sea insuficiente.
3	<u>SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA (R-3)</u>		Esta señal dispone la obligación de circular sólo en la dirección y sentido indicado por la flecha. Puede complementarse con marcas en pavimento o demarcación que indique el sentido de cada carril.
4	<u>SEÑAL DE NO ENTRE (R-4)</u>		Esta señal prohíbe el ingreso a una zona restringida al tránsito o donde éste circula a contraflujo. Por lo general se usa en rampas de salida de autopistas a vías convencionales, para evitar la entrada contra el sentido del tránsito, así como en intersecciones en "Y" en vías de un solo sentido
5	<u>SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA IZQUIERDA (R-5)</u>		Esta señal dispone que el único sentido de desplazamiento permitido en uno o más carriles, es un giro a la izquierda. Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique un texto "SOLO" y una flecha que indique el giro a la izquierda, en cada carril al cual se aplica. Las variantes que tiene esta señal permite incluso seguir de frente y a la vez poder voltear a la izquierda.
6	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA (R-6)</u>		Esta señal prohíbe el giro a la izquierda, y por tanto también el giro en "U".
7	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA (R-6A)</u>		Esta señal prohíbe el giro a la izquierda, en intersecciones controladas por semáforos y que no está permitido el giro a la izquierda con luz roja. Asimismo, tácitamente prohíbe el giro en "U".
8	<u>SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA DERECHA (R-7)</u>		Esta señal dispone que el único sentido de desplazamiento permitido en uno o más carriles, es un giro a la derecha. Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique un texto "SOLO" y una flecha que indique el giro a la derecha, en cada carril al cual se aplica.

9	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA (R-8)</u>		Esta señal prohíbe el giro a la derecha, y por tanto también el giro en "U".
10	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA (R-8A)</u>		Esta señal prohíbe el giro a la derecha, en intersecciones controladas por semáforos y que no está permitido el giro a la derecha con luz roja. Asimismo, tácitamente prohíbe el giro en "U".
11	<u>SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN "U" (R-9)</u>		Esta señal permite el giro en "U". Debe complementarse con marcas en el pavimento con línea continua de separación de carriles, que indique el carril que permite el giro en "U".
12	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10)</u>		Esta señal prohíbe el giro en "U".
13	<u>SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS (R-11)</u>		Esta señal se emplea en vías unidireccionales para notificar al conductor que se aproxima a un tramo de circulación bidireccional, sin separador central.
14	<u>SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, UNO EN CONTRAFLUJO (R-11A)</u>		Esta señal se emplea en vías de tres carriles para notificar al conductor, que el tramo es de dos carriles de circulación en un mismo sentido y un carril en sentido contrario.
15	<u>SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, DOS EN CONTRAFLUJO (R-11B)</u>		Esta señal se emplea en vías de tres carriles para notificar al conductor que el tramo es de un carril de circulación en un sentido y dos carriles en sentido contrario
16	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL (R-12)</u>		Esta señal prohíbe al conductor cambiar del carril por donde circula a otro. Se colocará al comienzo de la zona de prohibición
17	<u>SEÑAL DE CIRCULACIÓN OBLIGATORIA (R-14)</u>		Esta señal dispone que el conductor debe circular sólo en el sentido indicado por la flecha.

18	<u>SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO (R-14A)</u>		Esta señal se utiliza para indicar el sentido del tránsito de una vía. Se puede complementar la señal con el NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLE
19	<u>SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B)</u>		Esta señal se utiliza para indicar que en una vía el tránsito puede fluir en dos direcciones. Se puede complementar la señal con el NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLE
20	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR (R16)</u>		Esta señal prohíbe al conductor efectuar la maniobra de adelantar a otro vehículo u otros que le antecedan traspasando el eje de la calzada. En vías pavimentadas se debe complementar con una línea amarilla doble continua al borde izquierdo del carril en donde se prohíbe la maniobra. Siempre se debe colocar esta señal junto con la señal P60, SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR
21	<u>SEÑAL DE FIN DE ZONA DE PROHIBIDO ADELANTAR (R-16A)</u>		Esta señal indica al conductor la terminación de una prohibición de adelantamiento.
22	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES (R-17)</u>		Esta señal prohíbe la circulación de vehículos motorizados, su uso se restringe a áreas peatonales y a vías para vehículos de tracción animal y/o bicicletas.
23	<u>SEÑAL DE VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA (R-18)</u>		Esta señal dispone que los conductores de vehículos pesados deben circular por el carril derecho. Se usa exclusivamente en tramos de vías con dos o más carriles por sentido de circulación, incluyendo los carriles especiales de ascenso.
24	<u>SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA (R19)</u>		Esta señal prohíbe la circulación de vehículos de carga en el tramo de vía que sigue a la señal. Cuando se establezca esta restricción por el peso de dichos vehículos se deberá complementar con las señales preventivas y de reglamentación de peso máximo bruto permitido, (P61) y (R31). Cuando la restricción se deba a la congestión vehicular o peatonal, o a las molestias ocasionadas a los residentes, se complementará con una placa informativa que indique las horas de la restricción.
25	<u>SEÑAL PEATONES DEBEN CIRCULAR POR LA IZQUIERDA (R-20)</u>		Esta señal dispone la obligación del peatón, de caminar por la vereda o ruta peatonal del lado izquierdo de la vía por donde transitan los vehículos, de tal forma que el conductor siempre lo vea de frente la vía a vereda o acera enfrentando al tránsito vehicular. De ser necesario se complementará con una leyenda de "CAMINE POR LA IZQUIERDA". Se utilizará esta señal en áreas rurales, principalmente en carreteras

26	<u>SEÑAL PROHIBIDO EL PASO Y/O LA CIRCULACIÓN DE PEATONES (R-21)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o el tránsito peatonal por una vía y/o sus obras complementarias
27	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS (R-22)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de bicicletas y motociclos por la vía y/o sus obras complementarias.
28	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS (R-22A)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de triciclos motorizados y no motorizados por la vía y/o sus obras complementarias.
29	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS (R-23)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o circulación de motocicletas por la vía y/o sus obras complementarias.
30	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (R-24)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de maquinaria agrícola por la vía y/o sus obras complementarias
31	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL (R-25)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de toda clase de vehículos de tracción animal por la vía y/o sus obras complementarias.
32	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CARRETILLAS MANUALES (R-25A)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de toda clase de carretillas, carretas o cualquier otro vehículo impulsado por tracción humana por la vía y/o sus obras complementarias.
33	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN ECUESTRE (R-25B)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación ecuestre por la vía y/o sus obras complementarias
34	<u>SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BUSES (R-25C)</u>		Esta señal prohíbe el paso y/o la circulación de buses por la vía y/o sus obras complementarias

35	<u>SEÑAL PERMITIDO ESTACIONAR (R-26)</u>		Esta señal permite el estacionamiento de vehículos en determinadas áreas de una vía. Debe complementarse con marcas en el pavimento que indiquen las zonas de estacionamiento. Las restricciones tales como horarios u otros, se indican en la parte inferior de la señal.
36	<u>SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27)</u>		Esta señal prohíbe el estacionamiento de vehículos en determinadas áreas de una vía. Debe complementarse con marcas en el pavimento con una línea amarilla continua al margen derecho o izquierdo de la zona de restricción, en el sardinel o borde de la vereda
37	<u>SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR ZONA DE REMOLQUE (R-27A)</u>		Esta señal prohíbe el estacionamiento de vehículos en determinadas áreas de una vía y en caso de estacionarse el vehículo será remolcado. Debe complementarse con marcas en el pavimento con una línea amarilla continua al margen derecho o izquierdo de la zona de restricción, en el sardinel o borde de la vereda
38	<u>SEÑAL PROHIBIDO DETENERSE (R-28)</u>		Esta señal prohíbe al conductor detener un vehículo en determinada longitud o área de una vía. De ser el caso se complementará con otra señal similar al lado izquierdo de la vía
39	<u>SEÑAL PROHIBIDO EL USO DE LA BOCINA (R-29)</u>		Esta señal prohíbe el uso de claxon o bocina en determinadas zonas que atraviesa una vía, principalmente en hospitales, clínicas, centros educativos, bibliotecas y otros que la autoridad competente lo establezca por razones de la naturaleza de las actividades que realiza
40	<u>SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h (R-30)</u>		Esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía. Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10 km/h. En el caso de señales dinámicas de mensaje variable, serán de fondo de color negro, con orla roja y la numeración de la velocidad de color blanco. La reducción de la velocidad debe ser gradual, la cual además indica las distancias mínimas para cada cambio de velocidad de operación.

41	<u>SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 100 km/h (R-30)</u>		Esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía. Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10 km/h. En el caso de señales dinámicas de mensaje variable, serán de fondo de color negro, con orla roja y la numeración de la velocidad de color blanco. La reducción de la velocidad debe ser gradual, la cual además indica las distancias mínimas para cada cambio de velocidad de operación.
----	--	---	---

1.4. Hipótesis

Hi: La instalación de dispositivos de control de tránsito es altamente aplicable en Iquitos 2018

Ho: La instalación de dispositivos de control de tránsito no es altamente aplicable en Iquitos 2018

1.5. Variables

LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):

Instalación de dispositivos de control de tránsito

LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

Grado de aplicabilidad de dispositivos de control de tránsito.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Instalación de dispositivos de control de tránsito	Es el proceso asimilación y cumplimiento de la norma referida a los dispositivos de tránsito urbano	Es la colocación adecuada de señales de seguridad en una vía	Semáforos Señales verticales

Grado de aplicabilidad de dispositivos de control de tránsito.	Es el nivel asegurable para cumplir con la instalación de dispositivos de control de tránsito.	Ponderación aplicada acorde con parámetros pre establecidos.	Alto Moderado Bajo
--	--	--	--------------------------

1.6. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre la instalación de dispositivos de control de tránsito y su aplicabilidad en Iquitos 2018.

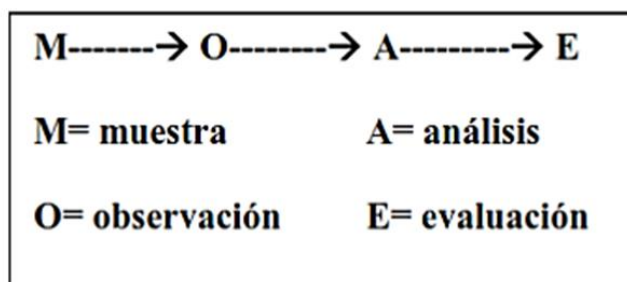
1.7. Objetivos específicos

- Determinar la correlación entre los tiempos de la luz en verde de los semáforos y la cantidad de vehículos que esperan en las intersecciones
- Realizar un análisis del costo beneficio para determinar la viabilidad económica del proyecto.
- Encontrar la cantidad de dispositivos de control de tránsito normados que se necesitan para el centro de Iquitos.

2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Diseño de investigación

El tipo y diseño de esta investigación es descriptivo, cualitativo de corte transversal. Se gráfica de la siguiente manera:



En general el estudio ha sido del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal Iquitos 2018.

Es descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla.

Es no experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio.

Es de corte transversal porque se está analizando en el periodo Iquitos 2018.

2.2. Población y muestra

Para la presente investigación el universo está conformado por todas las intersecciones de Iquitos centro.

2.2.1. Población.

La población está conformada por las 116 esquinas donde debe colocarse alguna señal de seguridad de tránsito.

2.2.2. Muestra

La muestra está considerada por el número de grietas encontradas en las cuadras estudiadas.

Se usó el Muestreo intencional u opinático: en el que la persona que selecciona la muestra es quien procura que sea representativa, dependiendo de su intención u opinión, siendo por tanto la representatividad subjetiva. Se escogió las grietas visibles.

2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se utilizó la evaluación visual y toma de datos como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual como paso fundamental de esta inspección visual; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de los dispositivos de control de tránsito.

2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró los dispositivos de control de tránsito.

Además, durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas: Cámara fotográfica, cronómetros para tomar tiempos de los semáforos.

2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

Se verificó in situ las 116 intersecciones de las calles ubicadas dentro de la zona de estudio, seguidamente:

Se hizo un levantamiento topográfico del área de estudio.

Se identificó todas las intersecciones

Se tomó tiempos en semáforos

Se verificó la existencia o no de las señales seguridad.

2.4. Procesamiento de los Datos

Tabla 1 Datos de tiempos de duración de semáforos en un sentido

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	20	3
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	16	3
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	22	3
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	16	3
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	21	3
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	19	3
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	15	3
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	15	3
9	Ca. Abtao	Ca. R. Castilla	0	0
10	Ca. Abtao	Ca. Fanning	0	0
11	Ca. Abtao	Ca. F. Bolognesi	0	0
12	Ca. Abtao	Ca. Moore	0	0
13	Ca. Abtao	Av. Grau	20	3
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	14	3
15	Ca. Abtao	Ca. Arica	16	3
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero	17	3
17	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla	16	3
18	Ca. 9 de diciembre	Ca. Fanning	0	0
19	Ca. 9 de diciembre	Ca. F. Bolognesi	0	0
20	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore	12	3
21	Ca. 9 de diciembre	Av. Grau	0	0
22	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre	25	3
23	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica	23	3
24	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero	18	3
25	Ca. J. C. Arana	Ca. Arica	0	0
26	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero	20	3
27	Ca. 2 de mayo	Ca. R. Castilla	0	0

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
28	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning	15	3
29	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi	13	3
30	Ca. 2 de mayo	Av. Grau	13	3
31	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore	14	3
32	Ca. 2 de mayo	Ca. Aguirre	0	0
33	Ca. 2 de mayo	Ca. Arica	0	0
34	Ca. García Sáenz	Ca. Moore	0	0
35	Ca. García Sáenz	Av. Grau	0	0
36	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre	10	3
37	Ca. García Sáenz	Ca. Arica	19	3
38	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero	19	3
39	Ca. Bermúdez	Ca. R. Castilla	0	0
40	Ca. Bermúdez	Ca. Fanning	0	0
41	Ca. Bermúdez	Ca. F. Bolognesi	0	0
42	Ca. Bermúdez	Ca. Moore	0	0
43	Ca. Bermúdez	Av. Grau	0	0
44	Ca. Ucayali	Ca. Aguirre	0	0
45	Ca. Ucayali	Ca. Arica	18	3
46	Ca. Ucayali	Jr. Próspero	20	3
47	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla	15	3
48	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning	20	3
49	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi	15	3
50	Av. M. Cáceres	Ca. Moore	18	3
51	Av. M. Cáceres	Av. Grau	15	3
52	Ca. San Martín	Ca. Huallaga	18	3
53	Ca. San Martín	Ca. Arica	20	3
54	Ca. San Martín	Jr. Próspero	21	3
55	Ca. Ricardo Palma	Ca. R. Castilla	0	0

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
56	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning	15	3
57	Ca. Ricardo Palma	Ca. F. Bolognesi	0	0
58	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore	16	3
59	Ca. Ricardo Palma	Ca. Tacna	0	0
60	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga	18	3
61	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica	20	3
62	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero	19	3
63	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla	15	3
64	Ca. Brasil	Ca. Fanning	15	3
65	Ca. Brasil	Ca. F. Bolognesi	0	0
66	Ca. Brasil	Ca. Moore	24	3
67	Ca. Brasil	Ca. Tacna	0	0
68	Ca. Brasil	Ca. Huallaga	0	0
69	Ca. Brasil	Ca. Arica	24	3
70	Ca. Brasil	Jr. Próspero	0	0
71	Ca. Morona	Ca. R. Castilla	0	0
72	Ca. Morona	Ca. Fanning	0	0
73	Ca. Morona	Ca. F. Bolognesi	0	0
74	Ca. Morona	Ca. Moore	15	3
75	Ca. Morona	Ca. Tacna	17	3
76	Ca. Morona	Ca. Huallaga	20	3
77	Ca. Morona	Ca. Arica	22	3
78	Ca. Morona	Jr. Próspero	19	3
79	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla	15	3
80	Ca. Sgto. Lores	Ca. Fanning	0	0
81	Ca. Sgto. Lores	Ca. F. Bolognesi	0	0
82	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore	11	3
83	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna	18	3

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
84	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga	15	3
85	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica	20	3
86	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero	21	3
87	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla	16	3
88	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning	15	3
89	Ca. Calvo de Araujo	Ca. F. Bolognesi	0	0
90	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Moore	0	0
91	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna	15	3
92	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Huallaga	0	0
93	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla	20	3
94	Jr. Putumayo	Ca. Fanning	18	3
95	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi	15	3
96	Jr. Putumayo	Ca. Moore	12	3
97	Jr. Putumayo	Ca. Tacna	15	3
98	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga	20	3
99	Jr. Putumayo	Ca. Arica	20	3
100	Jr. Putumayo	Jr. Próspero	22	3
101	Ca. Napo	Ca. Bolívar	0	0
102	Ca. Napo	Ca. Pucallpa	15	3
103	Ca. Napo	Ca. Callao	16	3
104	Ca. Napo	Ca. Nanay	0	0
105	Ca. Napo	Ca. Samanez Ocampo	0	0
106	Ca. Napo	Ca. Condamine	15	3
107	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald	20	3
108	Ca. Napo	Jr. Próspero	21	3
109	Jr. Nauta	Ca. Bolívar	0	0
110	Jr. Nauta	Ca. Pucallpa	0	0

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
111	Jr. Nauta	Ca. Callao	0	0
112	Jr. Nauta	Ca. Nanay	0	0
113	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo	15	3
114	Jr. Nauta	Ca. Condamine	12	3
115	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald	15	3
116	Jr. Nauta	Ca. Antonio Raimondi	0	0

Tabla 2 Datos de tiempos de duración de semáforos en sentido perpendicular

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
1	Av. Grau	Av. Alfonso Ugarte	21	3
2	Av. Grau	Ca. Abtao	20	3
3	Av. Grau	Ca. 9 de diciembre	0	0
4	Av. Grau	Ca. 2 de mayo	13	3
5	Av. Grau	Ca. García Sáenz	0	0
6	Av. Grau	Ca. Bermúdez	0	0
7	Av. Grau	Av. M. Cáceres	15	3
8	Ca. Fitzcarrald	Ca. Napo	20	3
9	Ca. Aguirre	Av. Alfonso Ugarte	19	3

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
10	Ca. Aguirre	Ca. Abtao	14	3
11	Ca. Aguirre	Ca. 9 de diciembre	25	3
12	Ca. Aguirre	Ca. 2 de mayo	0	0
13	Ca. Aguirre	Ca. García Sáenz	10	3
14	Ca. Aguirre	Ca. Ucayali	0	0
15	Ca. Antonio Raimondi	Jr. Nauta	0	0
16	Ca. Arica	Av. Alfonso Ugarte	15	3
17	Ca. Arica	Ca. Abtao	16	3
18	Ca. Arica	Ca. 9 de diciembre	23	3
19	Ca. Arica	Ca. J. C. Arana	0	0
20	Ca. Arica	Ca. 2 de mayo	0	0
21	Ca. Arica	Ca. García Sáenz	19	3
22	Ca. Arica	Ca. Ucayali	18	3
23	Ca. Arica	Ca. San Martín	20	3
24	Ca. Arica	Ca. Ricardo Palma	20	3
25	Ca. Arica	Ca. Brasil	24	3
26	Ca. Arica	Ca. Morona	22	3
27	Ca. Arica	Ca. Sgto. Lores	20	3
28	Ca. Arica	Jr. Putumayo	20	3
29	Ca. Bolívar	Ca. Napo	0	0
30	Ca. Bolívar	Jr. Nauta	0	0
31	Ca. Callao	Ca. Napo	16	3
32	Ca. Callao	Jr. Nauta	0	0
33	Ca. Condamine	Ca. Napo	15	3

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
34	Ca. Condamine	Jr. Nauta	12	3
35	Ca. F. Bolognesi	Av. Alfonso Ugarte	22	3
36	Ca. F. Bolognesi	Ca. Abtao	0	0
37	Ca. F. Bolognesi	Ca. 9 de diciembre	0	0
38	Ca. F. Bolognesi	Ca. 2 de mayo	13	3
39	Ca. F. Bolognesi	Ca. Bermúdez	0	0
40	Ca. F. Bolognesi	Av. M. Cáceres	15	3
41	Ca. F. Bolognesi	Ca. Ricardo Palma	0	0
42	Ca. F. Bolognesi	Ca. Brasil	0	0
43	Ca. F. Bolognesi	Ca. Morona	0	0
44	Ca. F. Bolognesi	Ca. Sgto. Lores	0	0
45	Ca. F. Bolognesi	Ca. Calvo de Araujo	0	0
46	Ca. F. Bolognesi	Jr. Putumayo	15	3
47	Ca. Fanning	Av. Alfonso Ugarte	16	3
48	Ca. Fanning	Ca. Abtao	0	0
49	Ca. Fanning	Ca. 9 de diciembre	0	0
50	Ca. Fanning	Ca. 2 de mayo	15	3
51	Ca. Fanning	Ca. Bermúdez	0	0
52	Ca. Fanning	Av. M. Cáceres	20	3
53	Ca. Fanning	Ca. Ricardo Palma	15	3
54	Ca. Fanning	Ca. Brasil	15	3

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
55	Ca. Fanning	Ca. Morona	0	0
56	Ca. Fanning	Ca. Sgto. Lores	0	0
57	Ca. Fanning	Ca. Calvo de Araujo	15	3
58	Ca. Fanning	Jr. Putumayo	18	3
59	Ca. Fitzcarrald	Jr. Nauta	15	3
60	Ca. Huallaga	Ca. San Martin	18	3
61	Ca. Huallaga	Ca. Ricardo Palma	18	3
62	Ca. Huallaga	Ca. Brasil	0	0
63	Ca. Huallaga	Ca. Morona	20	3
64	Ca. Huallaga	Ca. Sgto. Lores	15	3
65	Ca. Huallaga	Ca. Calvo de Araujo	0	0
66	Ca. Huallaga	Jr. Putumayo	20	3
67	Ca. Moore	Av. Alfonso Ugarte	16	3
68	Ca. Moore	Ca. Abtao	0	0
69	Ca. Moore	Ca. 9 de diciembre	12	3
70	Ca. Moore	Ca. 2 de mayo	14	3
71	Ca. Moore	Ca. García Sáenz	0	0
72	Ca. Moore	Ca. Bermúdez	0	0
73	Ca. Moore	Av. M. Cáceres	18	3
74	Ca. Moore	Ca. Ricardo Palma	16	3
75	Ca. Moore	Ca. Brasil	24	3
76	Ca. Moore	Ca. Morona	15	3

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
77	Ca. Moore	Ca. Sgto. Lores	11	3
78	Ca. Moore	Ca. Calvo de Araujo	0	0
79	Ca. Moore	Jr. Putumayo	12	3
80	Ca. Nanay	Ca. Napo	0	0
81	Ca. Nanay	Jr. Nauta	0	0
82	Ca. Pucallpa	Ca. Napo	15	3
83	Ca. Pucallpa	Jr. Nauta	0	0
84	Ca. R. Castilla	Av. Alfonso Ugarte	20	3
85	Ca. R. Castilla	Ca. Abtao	0	0
86	Ca. R. Castilla	Ca. 9 de diciembre	16	3
87	Ca. R. Castilla	Ca. 2 de mayo	0	0
88	Ca. R. Castilla	Ca. Bermúdez	0	0
89	Ca. R. Castilla	Av. M. Cáceres	15	3
90	Ca. R. Castilla	Ca. Ricardo Palma	0	0
91	Ca. R. Castilla	Ca. Brasil	15	3
92	Ca. R. Castilla	Ca. Morona	0	0
93	Ca. R. Castilla	Ca. Sgto. Lores	15	3
94	Ca. R. Castilla	Ca. Calvo de Araujo	16	3
95	Ca. R. Castilla	Jr. Putumayo	20	3
96	Ca. Samanez Ocampo	Ca. Napo	0	0
97	Ca. Samanez Ocampo	Jr. Nauta	15	3
98	Ca. Tacna	Ca. Ricardo Palma	0	0

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
99	Ca. Tacna	Ca. Brasil	0	0
100	Ca. Tacna	Ca. Morona	17	3
101	Ca. Tacna	Ca. Sgto. Lores	18	3
102	Ca. Tacna	Ca. Calvo de Araujo	15	3
103	Ca. Tacna	Jr. Putumayo	15	3
104	Jr. Próspero	Av. Alfonso Ugarte	15	3
105	Jr. Próspero	Ca. Abtao	17	3
106	Jr. Próspero	Ca. 9 de diciembre	18	3
107	Jr. Próspero	Ca. J. C. Arana	20	3
108	Jr. Próspero	Ca. García Sáenz	19	3
109	Jr. Próspero	Ca. Ucayali	20	3
110	Jr. Próspero	Ca. San Martin	21	3
111	Jr. Próspero	Ca. Ricardo Palma	19	3
112	Jr. Próspero	Ca. Brasil	0	0
113	Jr. Próspero	Ca. Morona	19	3
114	Jr. Próspero	Ca. Sgto. Lores	21	3
115	Jr. Próspero	Jr. Putumayo	22	3
116	Jr. Próspero	Ca. Napo	21	3

Cuadro 1 Señales ausentes en las diversas intersecciones - 1.

			SEÑAL DE PARE (R-1)	SEÑAL DE CEDA EL PASO (R-2)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA (R-6)	SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA (R-6A)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA (R-8)	SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA (R-8A)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10)
N° Intersección	Longitudinal	Transversal							
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla							1
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning				1		1	1
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi				1		1	1
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore				1		1	1
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau				1		1	1
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre				1		1	1
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica				1		1	1
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero				1		1	1
9	Ca. Abtao	Ca. R. Castilla	1	1	1		1		
10	Ca. Abtao	Ca. Fanning	1	1	1		1		
11	Ca. Abtao	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1		
12	Ca. Abtao	Ca. Moore	1	1	1		1		
13	Ca. Abtao	Av. Grau							
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre							
15	Ca. Abtao	Ca. Arica							
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero							
17	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla							
18	Ca. 9 de diciembre	Ca. Fanning	1	1	1		1		
19	Ca. 9 de diciembre	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1		
20	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore							
21	Ca. 9 de diciembre	Av. Grau	1	1	1		1		
22	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre							
23	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica							
24	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero							
25	Ca. J. C. Arana	Ca. Arica	1	1	1		1		
26	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero							
27	Ca. 2 de mayo	Ca. R. Castilla	1	1	1		1		
28	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning							
29	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi							
30	Ca. 2 de mayo	Av. Grau							
31	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore							
32	Ca. 2 de mayo	Ca. Aguirre	1	1	1		1		
33	Ca. 2 de mayo	Ca. Arica	1	1	1		1		
34	Ca. García Sáenz	Ca. Moore	1	1	1		1		
35	Ca. García Sáenz	Av. Grau	1	1	1		1		
36	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre							
37	Ca. García Sáenz	Ca. Arica							
38	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero							
39	Ca. Bermúdez	Ca. R. Castilla	1	1	1		1		
40	Ca. Bermúdez	Ca. Fanning	1	1	1		1		
41	Ca. Bermúdez	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1		
42	Ca. Bermúdez	Ca. Moore	1	1	1		1		
43	Ca. Bermúdez	Av. Grau	1	1	1		1		1
44	Ca. Ucayali	Ca. Aguirre	1	1	1		1		1
45	Ca. Ucayali	Ca. Arica							
46	Ca. Ucayali	Jr. Próspero							
47	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla							
48	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning							1
49	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi							1
50	Av. M. Cáceres	Ca. Moore							1
51	Av. M. Cáceres	Av. Grau							1
52	Ca. San Martín	Ca. Huallaga							
53	Ca. San Martín	Ca. Arica							
54	Ca. San Martín	Jr. Próspero							
55	Ca. Ricardo Palma	Ca. R. Castilla	1	1	1		1		
56	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning							
57	Ca. Ricardo Palma	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1		
58	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore							

Cuadro 2 Señales ausentes en las diversas intersecciones - 2.

						SEÑAL DE PARE (R-1)	SEÑAL DE CEDA EL PASO (R-2)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA (R-6)	SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA (R-6A)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA (R-8)	SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA (R-8A)	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10)
N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar								
59	Ca. Ricardo Palma	Ca. Tacna	0	0		1	1	1		1		
60	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga	18	3								
61	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica	20	3								
62	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero	19	3								
63	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla	15	3								
64	Ca. Brasil	Ca. Fanning	15	3								
65	Ca. Brasil	Ca. F. Bolognesi	0	0		1	1	1		1		
66	Ca. Brasil	Ca. Moore	24	3								
67	Ca. Brasil	Ca. Tacna	0	0		1	1	1		1		
68	Ca. Brasil	Ca. Huallaga	0	0		1	1	1		1		
69	Ca. Brasil	Ca. Arica	24	3								
70	Ca. Brasil	Jr. Próspero	0	0		1	1	1		1		
71	Ca. Morona	Ca. R. Castilla	0	0		1	1	1		1		
72	Ca. Morona	Ca. Fanning	0	0		1	1	1		1		
73	Ca. Morona	Ca. F. Bolognesi	0	0		1	1	1		1		
74	Ca. Morona	Ca. Moore	15	3								
75	Ca. Morona	Ca. Tacna	17	3								
76	Ca. Morona	Ca. Huallaga	20	3								
77	Ca. Morona	Ca. Arica	22	3								
78	Ca. Morona	Jr. Próspero	19	3								
79	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla	15	3								
80	Ca. Sgto. Lores	Ca. Fanning	0	0		1	1	1		1		
81	Ca. Sgto. Lores	Ca. F. Bolognesi	0	0		1	1	1		1		
82	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore	11	3								
83	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna	18	3								
84	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga	15	3								
85	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica	20	3								
86	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero	21	3								
87	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla	16	3								
88	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning	15	3								
89	Ca. Calvo de Araujo	Ca. F. Bolognesi	0	0		1	1	1		1		
90	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Moore	0	0		1	1	1		1		
91	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna	15	3								
92	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Huallaga	0	0		1	1	1		1		
93	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla	20	3								
94	Jr. Putumayo	Ca. Fanning	18	3								
95	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi	15	3								
96	Jr. Putumayo	Ca. Moore	12	3								
97	Jr. Putumayo	Ca. Tacna	15	3								
98	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga	20	3								
99	Jr. Putumayo	Ca. Arica	20	3								
100	Jr. Putumayo	Jr. Próspero	22	3								
101	Ca. Napo	Ca. Bolívar	0	0		1	1	1		1		
102	Ca. Napo	Ca. Pucallpa	15	3								
103	Ca. Napo	Ca. Callao	16	3								
104	Ca. Napo	Ca. Nanay	0	0		1	1	1		1		
105	Ca. Napo	Ca. Samanez Ocampo	0	0		1	1	1		1		
106	Ca. Napo	Ca. Condamine	15	3								
107	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald	20	3								
108	Ca. Napo	Jr. Próspero	21	3								
109	Jr. Nauta	Ca. Bolívar	0	0		1	1	1		1		
110	Jr. Nauta	Ca. Pucallpa	0	0		1	1	1		1		
111	Jr. Nauta	Ca. Callao	0	0		1	1	1		1		
112	Jr. Nauta	Ca. Nanay	0	0		1	1	1		1		
113	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo	15	3								
114	Jr. Nauta	Ca. Condamine	12	3								
115	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald	15	3								
116	Jr. Nauta	Ca. Antonio Raimondi	0	0		1	1	1		1		
						42	42	42	7	42	7	14

Cuadro 3 Señales ausentes en las diversas intersecciones - 3.

			SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS (R-11)	SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO (R-14A)	SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B)	SEÑAL PERMITIDO ESTACIONAR (R-26)	SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27)	SEÑAL PROHIBIDO EL USO DE LA BOCINA (R-29)	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h (R-30)
Nº Intersección	Longitudinal	Transversal							
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	1	1	1		1	1	1
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	1	1	1	1	1	1	1
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1	1	1
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	1	1	1		1	1	1
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	1	1	1		1	1	1
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	1	1	1		1	1	1
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	1	1	1	1	1	1	1
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	1	1	1	1	1	1	1
9	Ca. Abtao	Ca. R. Castilla	1	1	1			1	1
10	Ca. Abtao	Ca. Fanning	1	1	1	1		1	1
11	Ca. Abtao	Ca. F. Bolognesi	1	1	1			1	1
12	Ca. Abtao	Ca. Moore	1	1	1			1	1
13	Ca. Abtao	Av. Grau	1	1	1	1	1	1	1
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	1	1	1	1	1	1	1
15	Ca. Abtao	Ca. Arica	1	1	1	1	1	1	1
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero	1	1	1		1	1	1
17	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla	1	1	1		1	1	1
18	Ca. 9 de diciembre	Ca. Fanning	1	1	1			1	1
19	Ca. 9 de diciembre	Ca. F. Bolognesi	1	1	1			1	1
20	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore	1	1	1		1	1	1
21	Ca. 9 de diciembre	Av. Grau	1	1	1			1	1
22	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre	1	1	1		1	1	1
23	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica	1	1	1	1	1	1	1
24	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
25	Ca. J. C. Arana	Ca. Arica		1		1		1	1
26	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
27	Ca. 2 de mayo	Ca. R. Castilla	1	1	1			1	1
28	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning	1	1	1		1	1	1
29	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1	1	1
30	Ca. 2 de mayo	Av. Grau	1	1	1		1	1	1
31	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore	1	1	1		1	1	1
32	Ca. 2 de mayo	Ca. Aguirre	1	1	1			1	1
33	Ca. 2 de mayo	Ca. Arica	1	1	1			1	1
34	Ca. García Sáenz	Ca. Moore	1	1	1			1	1
35	Ca. García Sáenz	Av. Grau	1	1	1			1	1
36	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre	1	1	1		1	1	1
37	Ca. García Sáenz	Ca. Arica	1	1	1	1	1	1	1
38	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero	1	1	1	1	1	1	1
39	Ca. Bermúdez	Ca. R. Castilla	1	1	1			1	1
40	Ca. Bermúdez	Ca. Fanning	1	1	1			1	1
41	Ca. Bermúdez	Ca. F. Bolognesi	1	1	1			1	1
42	Ca. Bermúdez	Ca. Moore	1	1	1	1		1	1
43	Ca. Bermúdez	Av. Grau	1	1	1	1		1	1
44	Ca. Ucayali	Ca. Aguirre	1	1	1			1	1
45	Ca. Ucayali	Ca. Arica		1		1	1	1	1
46	Ca. Ucayali	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
47	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla	1	1	1		1	1	1
48	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning	1	1	1		1	1	1
49	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi	1	1	1		1	1	1
50	Av. M. Cáceres	Ca. Moore	1	1	1	1	1	1	1
51	Av. M. Cáceres	Av. Grau	1	1	1	1	1	1	1
52	Ca. San Martín	Ca. Huallaga		1		1	1	1	1
53	Ca. San Martín	Ca. Arica		1			1	1	1
54	Ca. San Martín	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
55	Ca. Ricardo Palma	Ca. R. Castilla	1	1	1			1	1
56	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning		1			1	1	1
57	Ca. Ricardo Palma	Ca. F. Bolognesi		1				1	1
58	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore		1			1	1	1

Cuadro 2 Señales ausentes en las diversas intersecciones - 4.

			SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS (R-11)	SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO (R-14A)	SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B)	SEÑAL PERMITIDO ESTACIONAR (R-26)	SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27)	SEÑAL PROHIBIDO EL USO DE LA BOCINA (R-29)	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h (R-30)
N° Intersección	Longitudinal	Transversal							
59	Ca. Ricardo Palma	Ca. Tacna		1				1	1
60	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga		1			1	1	1
61	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica		1		1	1	1	1
62	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
63	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla		1			1	1	1
64	Ca. Brasil	Ca. Fanning		1			1	1	1
65	Ca. Brasil	Ca. F. Bolognesi		1				1	1
66	Ca. Brasil	Ca. Moore		1			1	1	1
67	Ca. Brasil	Ca. Tacna		1				1	1
68	Ca. Brasil	Ca. Huallaga		1				1	1
69	Ca. Brasil	Ca. Arica		1			1	1	1
70	Ca. Brasil	Jr. Próspero		1		1		1	1
71	Ca. Morona	Ca. R. Castilla		1		1		1	1
72	Ca. Morona	Ca. Fanning		1				1	1
73	Ca. Morona	Ca. F. Bolognesi		1				1	1
74	Ca. Morona	Ca. Moore		1			1	1	1
75	Ca. Morona	Ca. Tacna		1			1	1	1
76	Ca. Morona	Ca. Huallaga		1		1	1	1	1
77	Ca. Morona	Ca. Arica		1		1	1	1	1
78	Ca. Morona	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
79	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla		1			1	1	1
80	Ca. Sgto. Lores	Ca. Fanning		1				1	1
81	Ca. Sgto. Lores	Ca. F. Bolognesi		1				1	1
82	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore		1			1	1	1
83	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna		1			1	1	1
84	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga		1		1	1	1	1
85	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica		1		1	1	1	1
86	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero		1		1	1	1	1
87	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla		1			1	1	1
88	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning		1			1	1	1
89	Ca. Calvo de Araujo	Ca. F. Bolognesi		1				1	1
90	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Moore		1				1	1
91	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna		1			1	1	1
92	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Huallaga		1				1	1
93	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla		1			1	1	1
94	Jr. Putumayo	Ca. Fanning		1			1	1	1
95	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi		1			1	1	1
96	Jr. Putumayo	Ca. Moore		1			1	1	1
97	Jr. Putumayo	Ca. Tacna		1			1	1	1
98	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga		1			1	1	1
99	Jr. Putumayo	Ca. Arica		1		1	1	1	1
100	Jr. Putumayo	Jr. Próspero		1			1	1	1
101	Ca. Napo	Ca. Bolívar		1				1	1
102	Ca. Napo	Ca. Pucallpa		1			1	1	1
103	Ca. Napo	Ca. Callao		1			1	1	1
104	Ca. Napo	Ca. Nanay		1				1	1
105	Ca. Napo	Ca. Samanez Ocampo		1				1	1
106	Ca. Napo	Ca. Condamine		1			1	1	1
107	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald		1		1	1	1	1
108	Ca. Napo	Jr. Próspero		1			1	1	1
109	Jr. Nauta	Ca. Bolívar		1				1	1
110	Jr. Nauta	Ca. Pucallpa		1				1	1
111	Jr. Nauta	Ca. Callao		1				1	1
112	Jr. Nauta	Ca. Nanay		1	1			1	1
113	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo		1	1	1	1	1	1
114	Jr. Nauta	Ca. Condamine		1	1	1	1	1	1
115	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald		1	1	1	1	1	1
116	Jr. Nauta	Ca. Antonio Raimondi		1	1	1		1	1
			47	116	52	37	74	116	116

3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Semáforos y tiempos de duración

Ubicación de los semáforos a lo largo de las calles y sus intersecciones y tiempos de duración

Gráfico 1 A lo largo de la avenida Grau

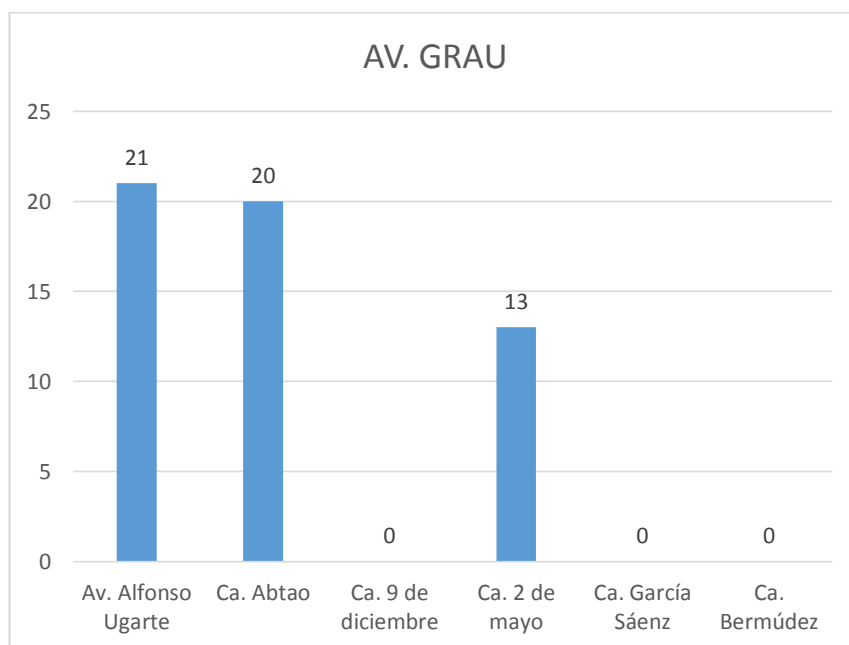


Gráfico 2 A lo largo de la calle Aguirre

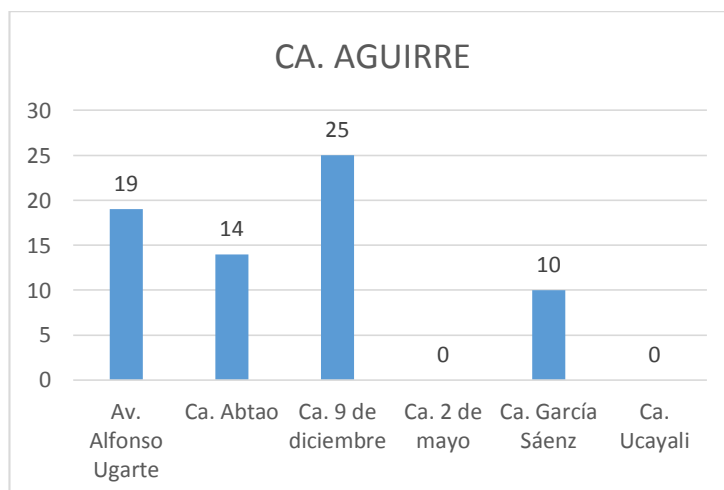


Gráfico 3 A lo largo de la calle Arica

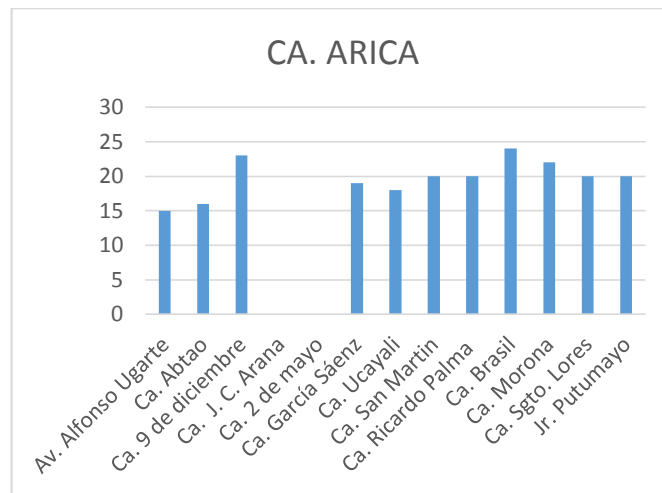


Gráfico 4 A lo largo de la calle Callao

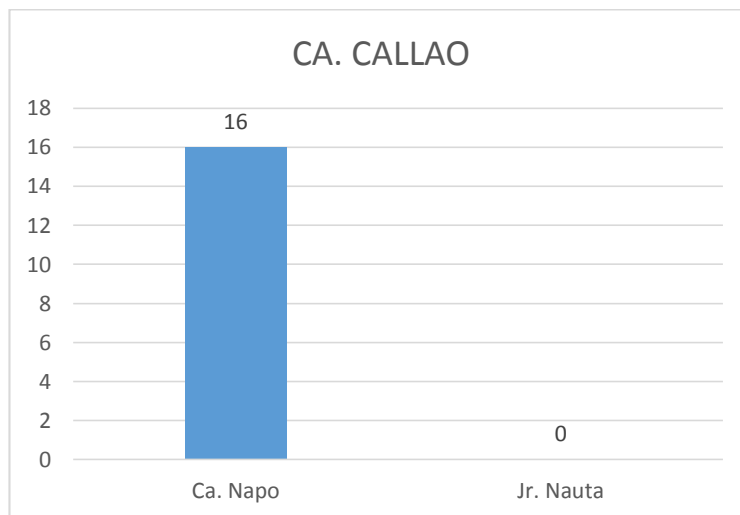


Gráfico 5 A lo largo de la calle Bolognesi

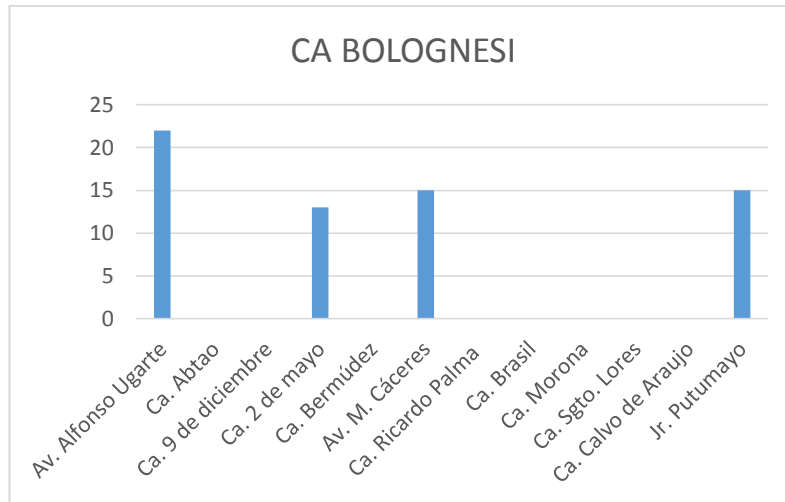


Gráfico 6 A lo largo de la calle Fanning

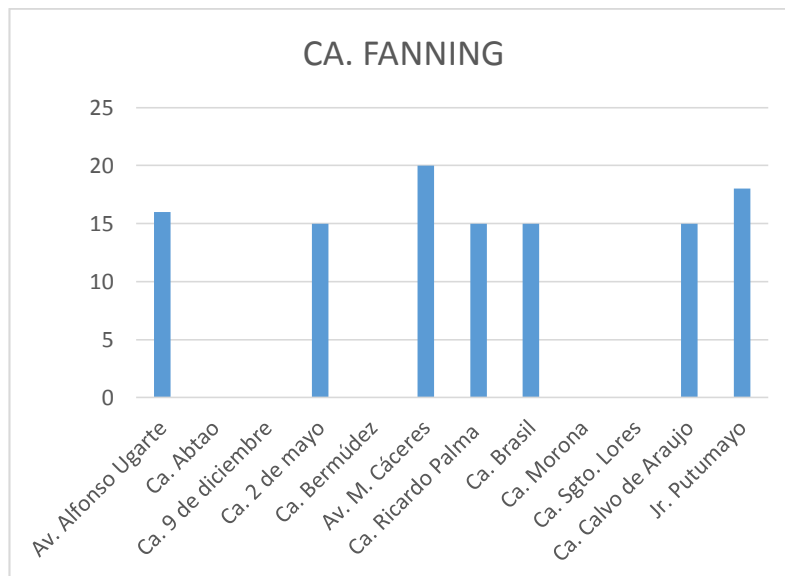


Gráfico 7 A lo largo de la calle Huallaga

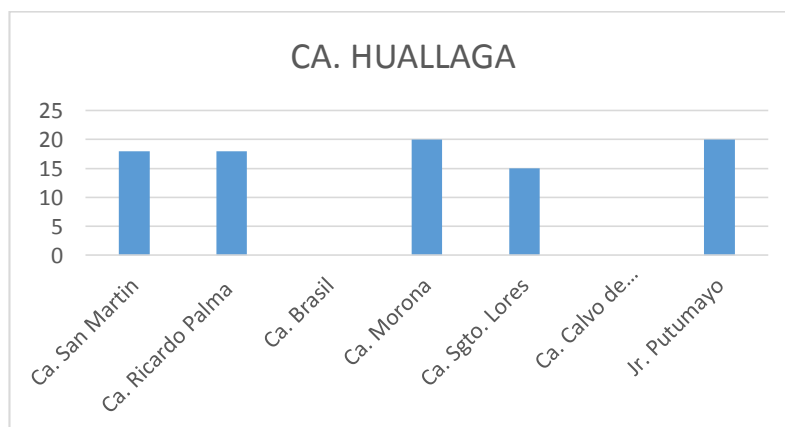


Gráfico 8 A lo largo de la calle Condamine

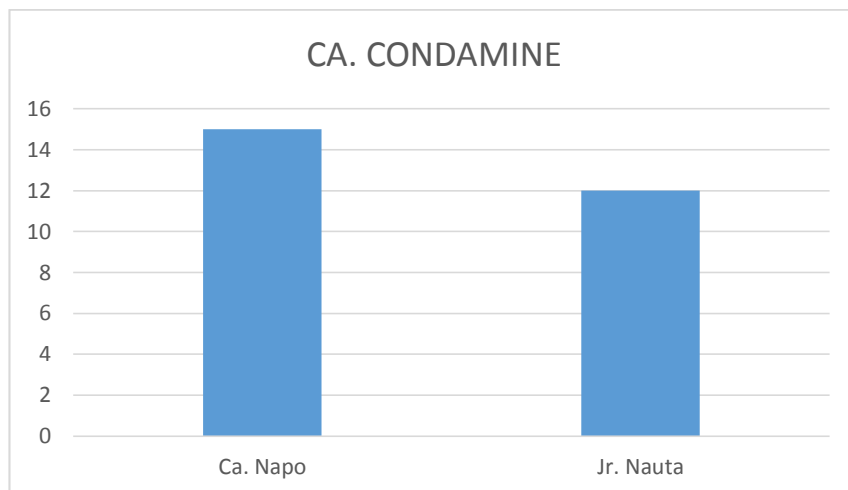


Gráfico 9 A lo largo de la calle Moore

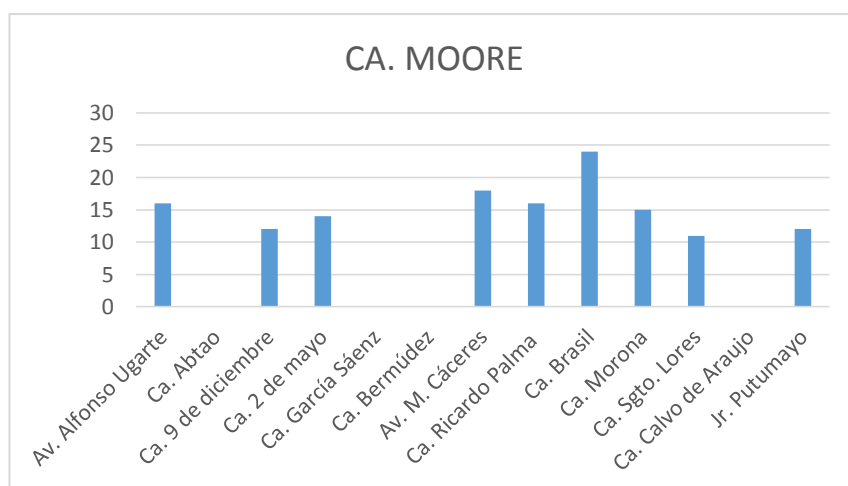


Gráfico 10 A lo largo de la calle Pucallpa

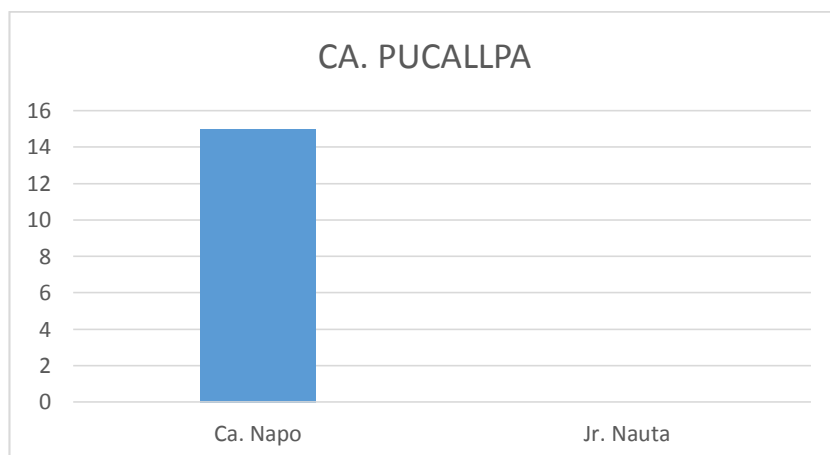


Gráfico 11 A lo largo de la calle Castilla

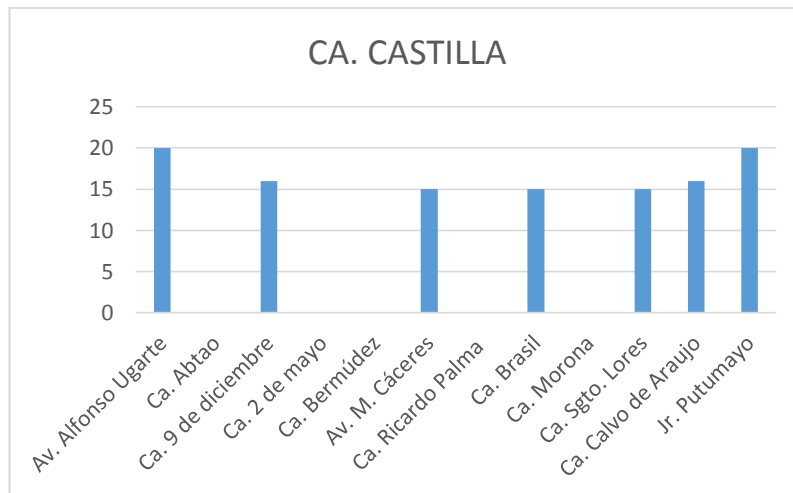


Gráfico 12 A lo largo de la calle Samanez Ocampo

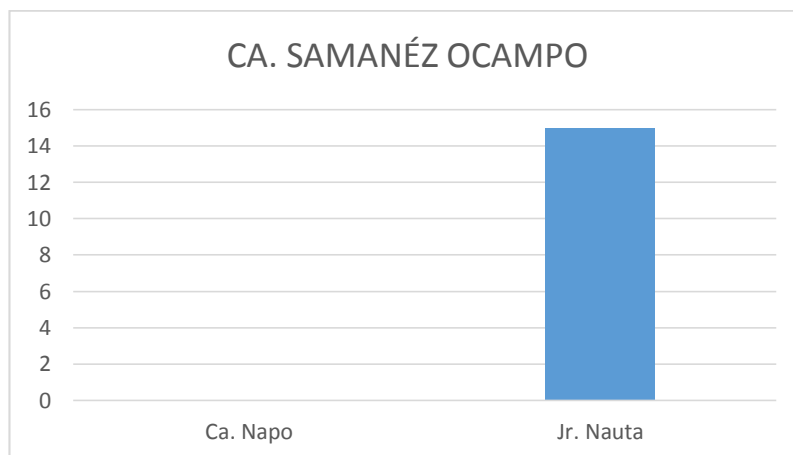


Gráfico 13 A lo largo de la calle Tacna

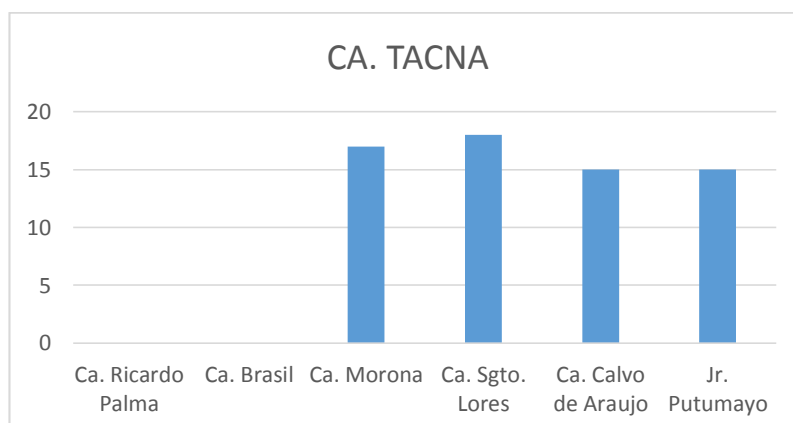


Gráfico 14 A lo largo de la calle Próspero

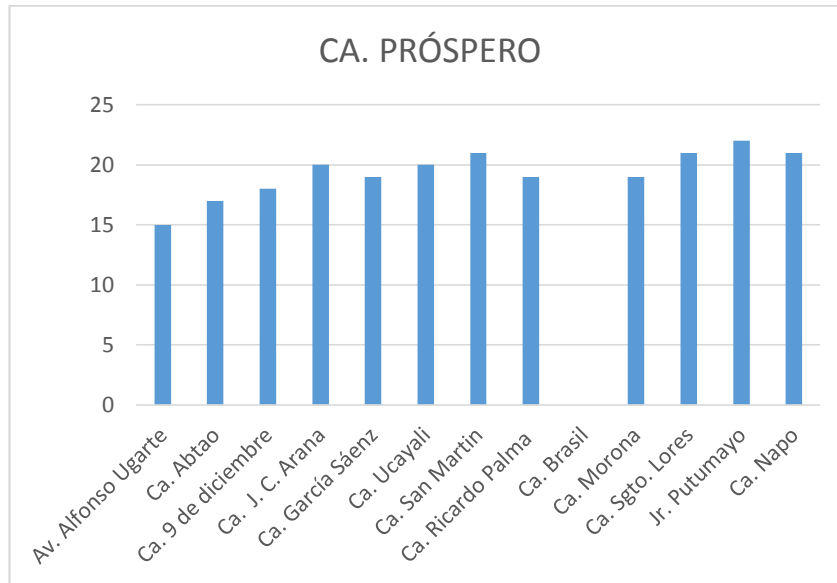


Gráfico 15 A lo largo de la calle Alfonso Ugarte

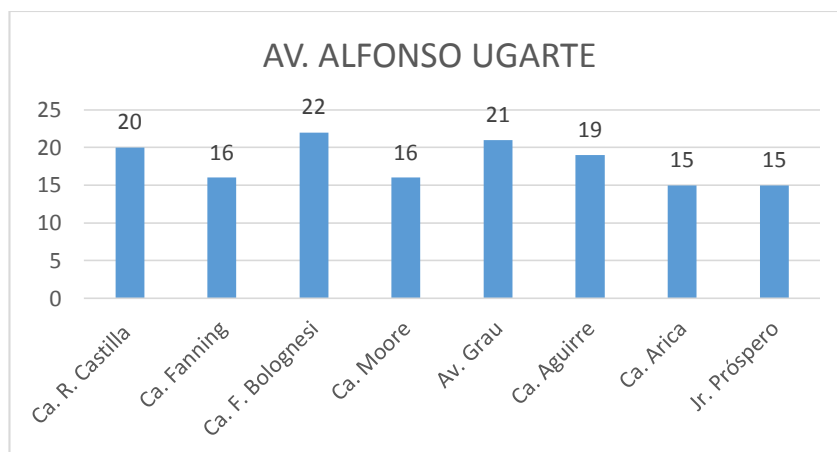


Gráfico 16 A lo largo de la calle Abtao

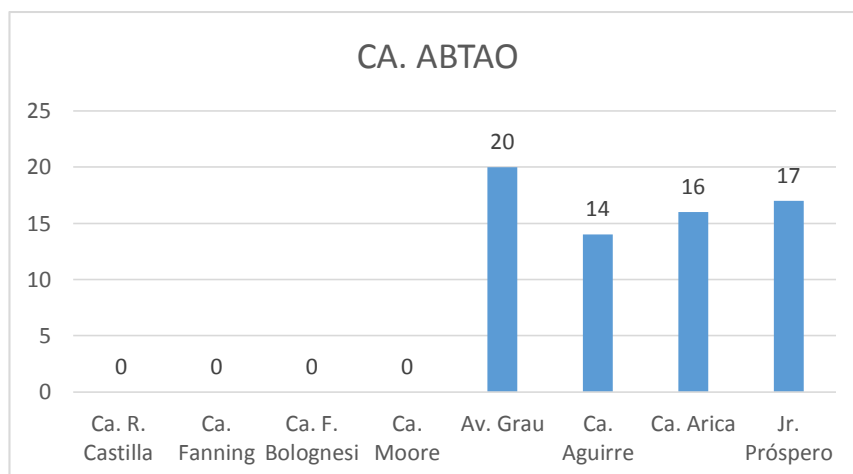


Gráfico 17 A lo largo de la calle 9 de diciembre

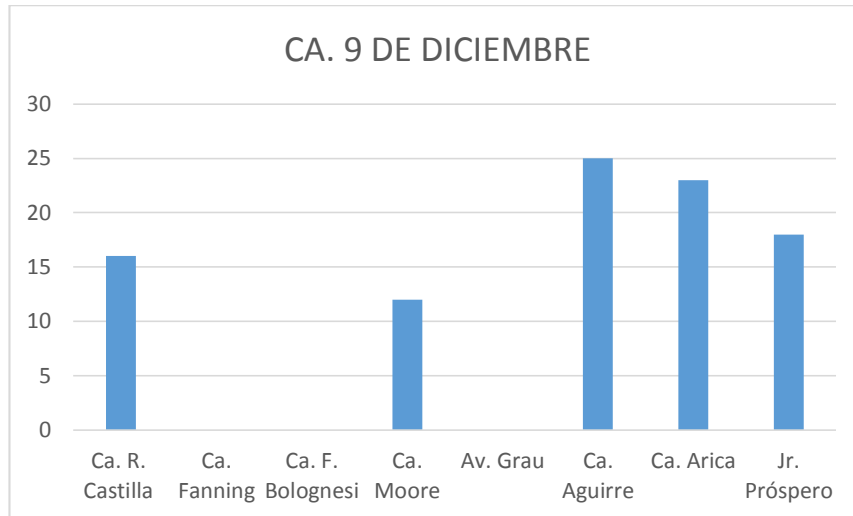


Gráfico 18 A lo largo de la calle dos de mayo

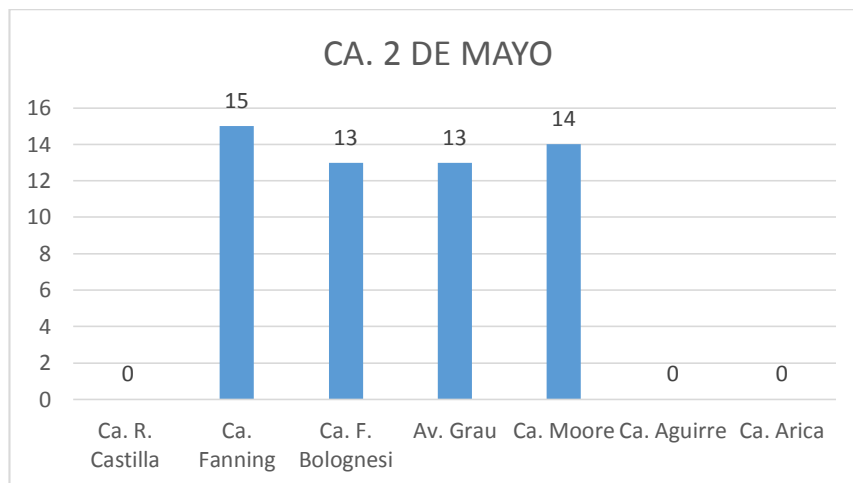


Gráfico 19 A lo largo de la calle García Sáenz

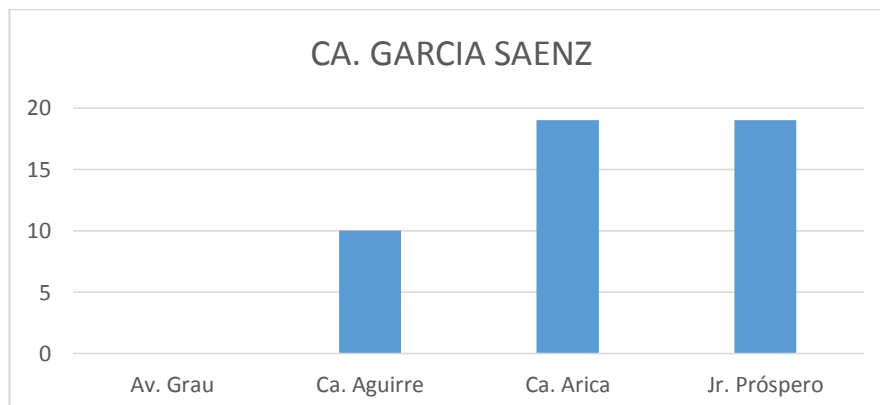


Gráfico 20 A lo largo de la calle Ucayali

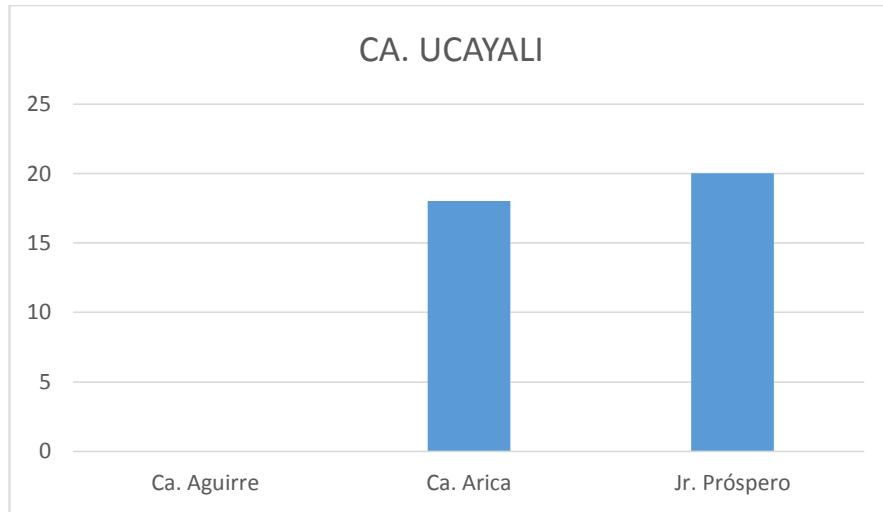


Gráfico 21 A lo largo de la calle San Martín

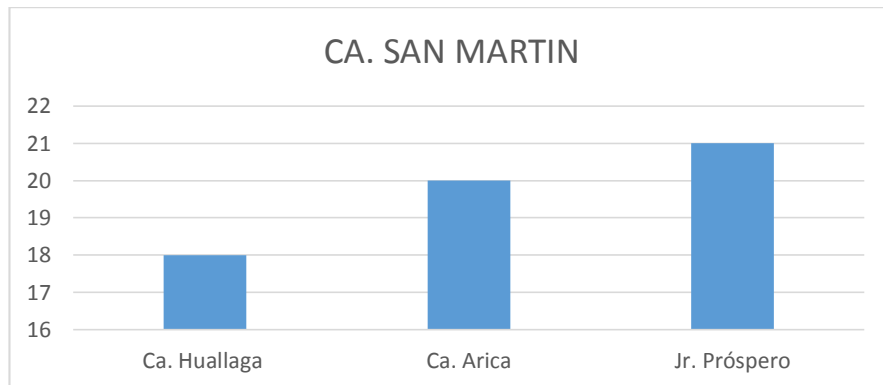


Gráfico 22 A lo largo de la Av. M. Cáceres

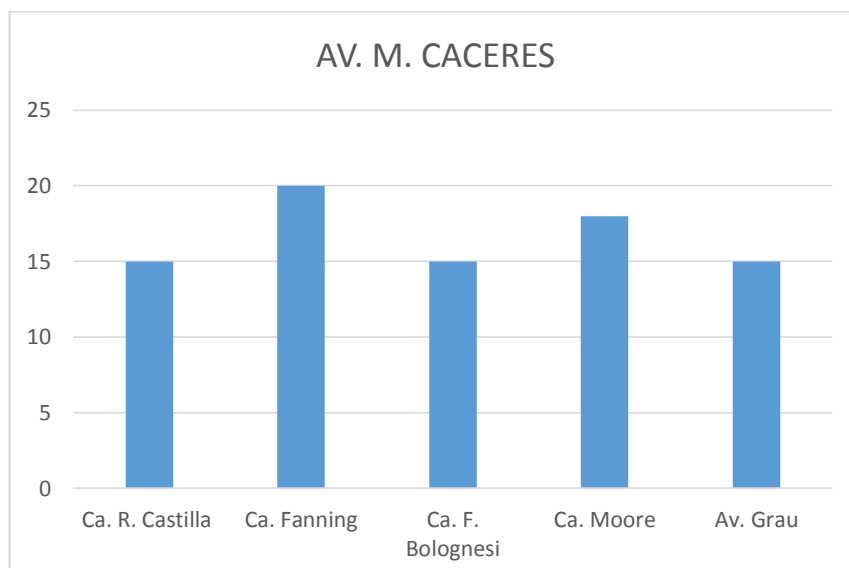


Gráfico 23 A lo largo de la calle Ricardo Palma

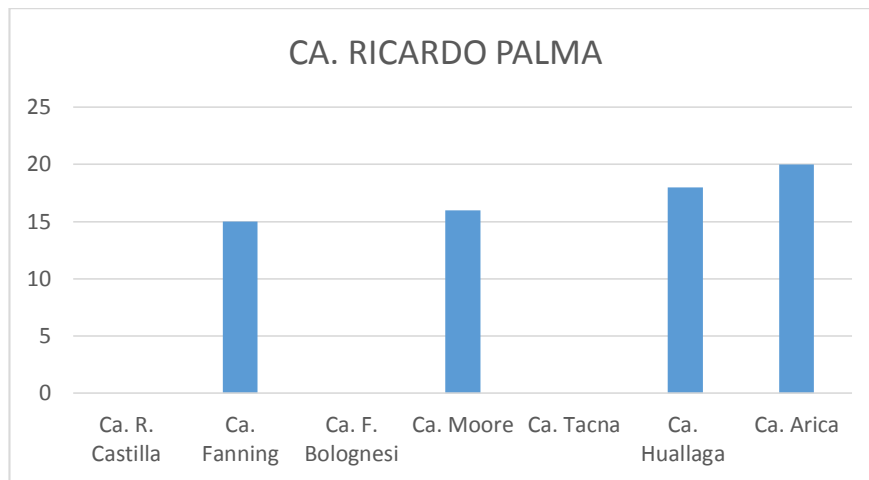


Gráfico 24 A lo largo de la calle Brasil

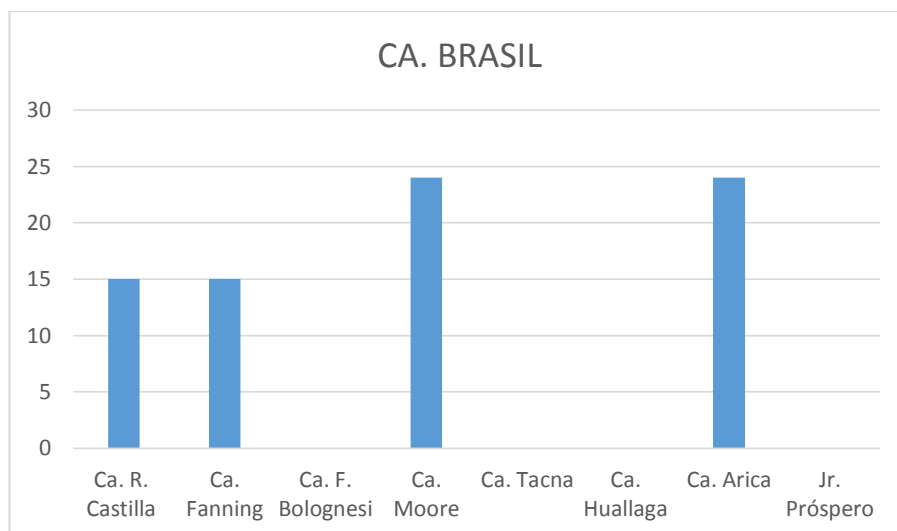


Gráfico 25 A lo largo de la calle Morona

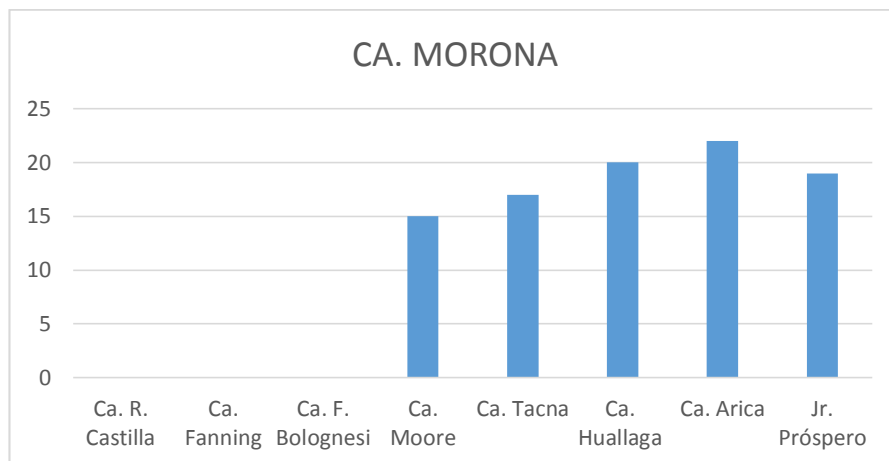


Gráfico 26 A lo largo de la calle Sgto. Lores.

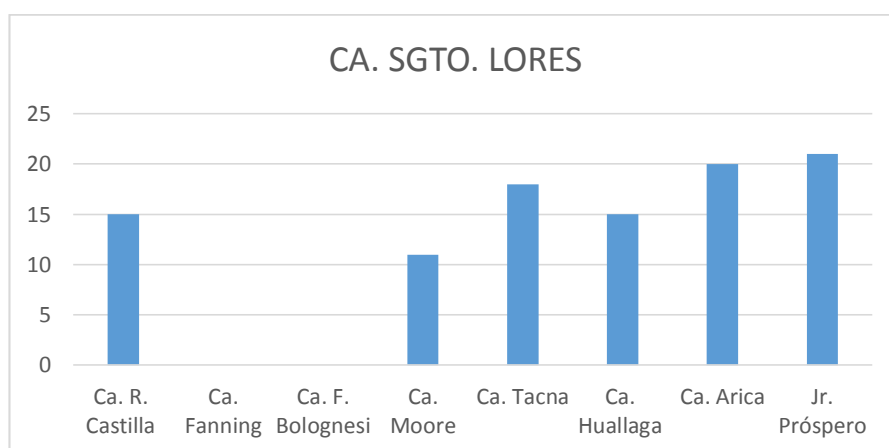


Gráfico 27 A lo largo de la calle Putumayo

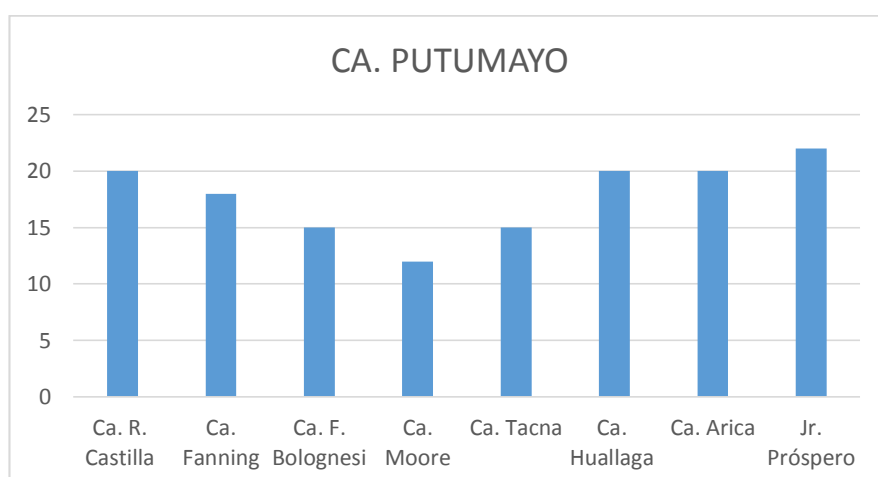


Gráfico 28 A lo largo de la calle Napo

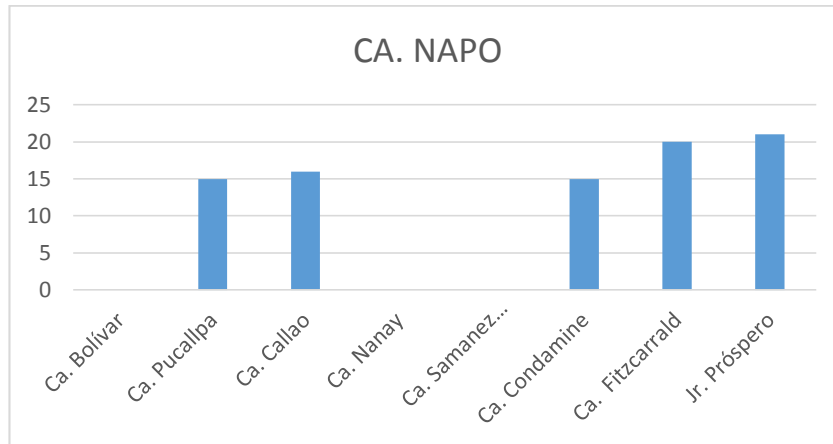
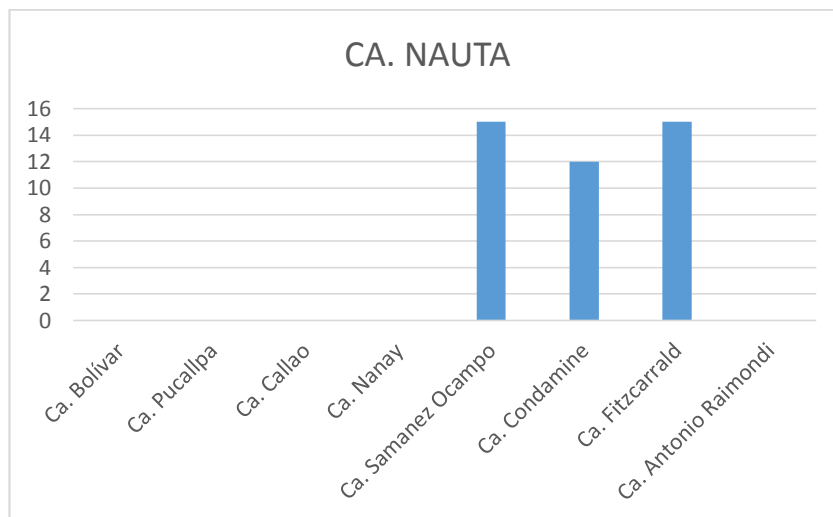


Gráfico 29 A lo largo de la calle Nauta



3.1.2. Aforo vehicular en intersecciones con tiempo duración verde

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Cantidad de vehículos que esperan
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	20	12
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	16	14
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	22	21
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	16	26
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	21	33

6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	19	28
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	15	16
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	15	19
13	Ca. Abtao	Av. Grau	20	17
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	14	11
15	Ca. Abtao	Ca. Arica	16	14
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero	17	16
17	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla	16	6
20	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore	12	13
22	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre	25	18
23	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica	23	27
24	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero	18	15
26	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero	20	16
28	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning	15	11
29	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi	13	9
30	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore	14	13
31	Ca. 2 de mayo	Av. Grau	13	19
36	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre	10	12
37	Ca. García Sáenz	Ca. Arica	19	16
38	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero	19	18
45	Ca. Ucayali	Ca. Arica	18	16
46	Ca. Ucayali	Jr. Próspero	20	21
47	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla	15	24
48	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning	20	14
49	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi	15	18
50	Av. M. Cáceres	Ca. Moore	18	22

51	Av. M. Cáceres	Av. Grau	15	24
52	Ca. San Martin	Ca. Huallaga	18	26
53	Ca. San Martin	Ca. Arica	20	17
54	Ca. San Martin	Jr. Próspero	21	25
56	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning	15	7
58	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore	16	11
60	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga	18	10
61	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica	20	18
62	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero	19	24
63	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla	15	12
64	Ca. Brasil	Ca. Fanning	15	9
66	Ca. Brasil	Ca. Moore	24	14
69	Ca. Brasil	Ca. Arica	24	23
74	Ca. Morona	Ca. Moore	15	18
75	Ca. Morona	Ca. Tacna	17	19
76	Ca. Morona	Ca. Huallaga	20	22
77	Ca. Morona	Ca. Arica	22	26
78	Ca. Morona	Jr. Próspero	19	29
79	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla	15	14
82	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore	11	16
83	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna	18	12
84	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga	15	14
85	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica	20	21
86	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero	21	36
87	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla	16	22
88	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning	15	4

91	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna	15	11
93	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla	20	15
94	Jr. Putumayo	Ca. Fanning	18	10
95	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi	15	13
96	Jr. Putumayo	Ca. Moore	12	14
97	Jr. Putumayo	Ca. Tacna	15	14
98	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga	20	19
99	Jr. Putumayo	Ca. Arica	20	22
100	Jr. Putumayo	Jr. Próspero	22	26
102	Ca. Napo	Ca. Pucallpa	15	9
103	Ca. Napo	Ca. Callao	16	12
106	Ca. Napo	Ca. Condamine	15	27
107	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald	20	28
108	Ca. Napo	Jr. Próspero	21	29
113	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo	15	17
114	Jr. Nauta	Ca. Condamine	12	19
115	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald	15	22

3.1.3. Análisis estadístico de los tiempos de duración de semáforo con la cantidad de vehículos en la intersección

Coeficiente de correlación

	<i>Tiempo verde</i>	<i>Cantidad de vehículos que esperan</i>
Tiempo verde	1	
Cantidad de vehículos que esperan	0,463542694	1

Se observa que el coeficiente de correlación es bajo

Estadísticas de la regresión con origen cero

Coeficiente de correlación múltiple	0,463542694
-------------------------------------	-------------

Coeficiente de determinación								
R^2	0,214871829							
R^2 ajustado	0,203967271							
Error típico	2,895536472							
Observaciones	74							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	165,2073997	165,2073997	19,7047721	3,193E-05			
Residuos	72	603,6574652	8,384131461					
Total	73	768,8648649						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	13,28502165	0,975929195	13,61269006	1,3446E-21	11,3395424	15,2305009	11,3395424	15,2305009

Cantidad de vehículos que esperan	0,228827679	0,051549309	4,439005756	3,193E-05	0,12606601	0,33158935	0,12606601	0,33158935

Aquí el coeficiente de correlación es bajo

<u>Estadísticas de la regresión sin origen cero</u>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,952050671
Coeficiente de determinación R^2	0,906400481
R^2 ajustado	0,892701851
Error típico	5,436157131

Observaciones 74

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	20890,71828	20890,71828	706,918536	5,7875E-39
Residuos	73	2157,281718	29,55180435		
Total	74	23048			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Cantidad de vehículos que esperan	0,887493873	0,033379565	26,58793968	2,7607E-39	0,8209685	0,95401925	0,8209685	0,95401925

El coeficiente de correlación sube a 0,952050671

AFORO VIAL

Del aforo vial en la avenida Quiñones, se ha calculado la cantidad total de vehículos por día que ingresan al centro de la ciudad, con cuya cantidad se ha calculado el monto de un supuesto peaje, por 25 días, a costo de S/ 0,50 las motocicletas y mototaxis. Los vehículos mayores, deberán pagar S/ 1,00

Sentido	1	QUIÑONES: del Aeropuerto al centro
Sentido	2	PARTICIPACIÓN: dobla a Grau - centro

Sentido	Moto	Mototaxi	Auto	Station Wagon	Camionetas				Microbus	Bus		Camión		
					Pick up	4x4	Panel	Rural combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E
1	5 864	7 174	9	346	32	89	3	1	17	292	8	6	100	19
2	2 469	3 318	2	89	2	5	0	0	0	38	7	0	22	0
IMD	8 333	10 492	11	435	34	94	3	1	17	330	15	6	122	19

Costo peaje	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Monto ingreso por peaje	4 166,50	5 246,00	11,00	435,00	34,00	94,00	3,00	1,00	17,00	330,00	15,00	6,00	122,00	19,00	10 499,50
----------------------------	----------	----------	-------	--------	-------	-------	------	------	-------	--------	-------	------	--------	-------	-----------

INVERSIÓN INICIAL		
2	Señalización	212 720
	Habilitación caseta de peajes	20 000
	Concientización y publicidad	10 000
		242 720

FLUJOS DE CAJA DE LA INVERSION O PROYECTO

PERIODO (DIARIO)	FLUJO DE CAJA HISTORICO			
	INV. INICIAL	FLUJO INGRESO	FLUJO EGRESO	FLUJO TOTAL
0	-242 720			-242 720
1		10 500	450	10 050
2		10 500	450	10 050
3		10 500	450	10 050
4		10 500	450	10 050
5		10 500	450	10 050
6		10 500	450	10 050
7		10 500	450	10 050
8		10 500	450	10 050
9		10 500	450	10 050
10		10 500	450	10 050
11		10 500	450	10 050
12		10 500	450	10 050
13		10 500	450	10 050
14		10 500	450	10 050
15		10 500	450	10 050
16		10 500	450	10 050
17		10 500	450	10 050
18		10 500	450	10 050
19		10 500	450	10 050

20		10 500	450	10 050
21		10 500	450	10 050
22		10 500	450	10 050
23		10 500	450	10 050
24		10 500	450	10 050
25		10 500	450	10 050
TOTAL	-242 720	262 500	11 250	8 530

METODO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

ANALISIS DE UNA SOLA INVERSION

PERIODO (días)	FC HISTORICO TOTAL DIARIO	FC HISTORICO ACUMULADO
0	-242 720	-242 720
1	10 050	-232 670
2	10 050	-222 620
3	10 050	-221 570
4	10 050	-202 520
5	10 050	-192 470
6	10 050	-182 420
7	10 050	-172 370
8	10 050	-162 320
9	10 050	-152 270
10	10 050	-142 220
11	10 050	-132 170
12	10 050	-122 120
13	10 050	-112 070
14	10 050	-102 020
15	10 050	-91 970
16	10 050	-81 920

17	10 050	-71 870
18	10 050	-61 820
19	10 050	-51 770
20	10 050	-41 720
21	10 050	-31 670
22	10 050	-21 620
23	10 050	-11 570
24	10 050	-1 520
25	10 050	8 530
TOTAL	8 530	

3.2. Discusión

De los antecedentes, y acorde con Arias Moreno, Prissil Estefania y Valdiviezo Peralta Víctor Manuel, (2014), se debe de realizar Estudios de Impacto Vial en los proyectos viales tanto en carreteras como en zonas urbanas, cuya mitigación se puede realizar conociendo las vulnerabilidades, optimizando señales de seguridad y semaforización del transporte terrestre.

Las señales: señal de tránsito en un sentido (R-14A); señal prohibido el uso de la bocina (R-29) y señal velocidad máxima permitida 40 km/h (R-30), suman una cantidad de 116 unidades, esto es el 15%. Las señales de prohibido girar a la izquierda con luz roja (R-6A), señal de prohibido girar a la derecha con luz roja (R-8A), son 7 cada una, esto es el 1%.

Analizando la aplicabilidad de los dispositivos de control de tránsito, se ha visto el costo el mismo que es casi irrisorio equivalente a S/. 320,00 por cada señal vertical y la suma de S/. 150,00 por cada las señales colocadas en la pared. El presupuesto de este proyecto sería S/. 212 720,00, lo cual sí podría ser ejecutable.

3.2.1. Referente a la propuesta de modificación de tiempos del semáforo en verde

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde modificado	Cantidad de vehículos que esperan
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	20	12
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	20	14
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	30	21
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	35	26
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	45	33
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	35	28
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	20	16
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	25	19

13	Ca. Abtao	Av. Grau	20	17
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	20	11
15	Ca. Abtao	Ca. Arica	20	14
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero	25	16
17	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla	15	6
20	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore	20	13
22	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre	25	18
23	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica	35	27
24	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero	20	15
26	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero	20	16
28	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning	15	11
29	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi	15	9
30	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore	18	13
31	Ca. 2 de mayo	Av. Grau	25	19
36	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre	15	12
37	Ca. García Sáenz	Ca. Arica	25	16
38	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero	25	18
45	Ca. Ucayali	Ca. Arica	25	16
46	Ca. Ucayali	Jr. Próspero	30	21
47	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla	30	24
48	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning	20	14
49	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi	25	18
50	Av. M. Cáceres	Ca. Moore	30	22
51	Av. M. Cáceres	Av. Grau	30	24
52	Ca. San Martin	Ca. Huallaga	35	26
53	Ca. San Martin	Ca. Arica	20	17
54	Ca. San Martin	Jr. Próspero	30	25
56	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning	15	7
58	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore	15	11
60	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga	15	10
61	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica	30	18
62	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero	30	24
63	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla	20	12
64	Ca. Brasil	Ca. Fanning	15	9
66	Ca. Brasil	Ca. Moore	20	14
69	Ca. Brasil	Ca. Arica	30	23
74	Ca. Morona	Ca. Moore	25	18
75	Ca. Morona	Ca. Tacna	25	19
76	Ca. Morona	Ca. Huallaga	30	22
77	Ca. Morona	Ca. Arica	35	26
78	Ca. Morona	Jr. Próspero	35	29
79	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla	20	14
82	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore	30	16

83	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna	25	12
84	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga	20	14
85	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica	25	21
86	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero	40	36
87	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla	30	22
88	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning	15	4
91	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna	18	11
93	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla	16	15
94	Jr. Putumayo	Ca. Fanning	12	10
95	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi	20	13
96	Jr. Putumayo	Ca. Moore	15	14
97	Jr. Putumayo	Ca. Tacna	20	14
98	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga	25	19
99	Jr. Putumayo	Ca. Arica	30	22
100	Jr. Putumayo	Jr. Próspero	32	26
102	Ca. Napo	Ca. Pucallpa	10	9
103	Ca. Napo	Ca. Callao	20	12
106	Ca. Napo	Ca. Condamine	30	27
107	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald	35	28
108	Ca. Napo	Jr. Próspero	35	29
113	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo	20	17
114	Jr. Nauta	Ca. Condamine	30	19
115	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald	30	22

3.2.2. Análisis estadístico de los datos propuestos

Coeficiente de correlación

	<i>Tiempo verde modificado</i>	<i>Cantidad de vehículos que esperan</i>
Tiempo verde modificado	1	
Cantidad de vehículos que esperan	0,932952563	1

El coeficiente de correlación es alto

Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0,932952563
Coeficiente de determinación R ²	0,870400485
R ² ajustado	0,868600492
Error típico	2,648109106
Observaciones	74

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
<i>Grados de libertad</i>				

Regresión	1	3390,93915	3390,93915	483,557637	1,1344E-33			
Residuos	72	504,898692	7,01248184					
Total	73	3895,83784						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	5,982936221	0,89253477	6,70330882	3,8775E-09	4,20370067	7,76217177	4,20370067	7,76217177
Cantidad de vehículos que esperan	1,036701688	0,04714435	21,989944	1,1344E-33	0,94272114	1,13068224	0,94272114	1,13068224

Resumen	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,99141651
Coeficiente de determinación R ²	0,982906696
R ² ajustado	0,969208065
Error típico	3,351548405
Observaciones	74
ANÁLISIS DE VARIANZA	

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	47152	47152	4197,67805	1,3967E-65			
Residuos	73	820	11,2328767					
Total	74	47972						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Cantidad de vehículos que esperan	1,333333333	0,02057947	64,7894903	2,9552E-66	1,29231851	1,37434816	1,29231851	1,37434816

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Tiempo verde modificado</i>	<i>Cantidad de vehículos que esperan</i>
Media	24,40540541	17,7702703
Varianza	53,36764161	43,2204739
Observaciones	74	74
Coeficiente de correlación de Pearson	0,932952563	
Diferencia hipotética de las medias	0	

Grados de libertad	73
Estadístico t	21,61248797
P(T<=t) una cola	9,42716E-34
Valor crítico de t (una cola)	1,665996224
P(T<=t) dos colas	1,88543E-33
Valor crítico de t (dos colas)	1,992997126

4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se ha determinado la relación que existe entre la instalación de dispositivos de control de tránsito y su aplicabilidad, quedando demostrado que el proyecto es viable y se pagaría solo un peaje eventual de 25 días para lo cual deberán instalarse casetas en la avenida quiñones, con dirección al centro y en la avenida participación con dirección al centro de la ciudad.

Se concluye que los semáforos no están bien sincronizados en lo que respecta al tiempo de duración de la luz verde, con la cantidad de vehículos que esperan que dicha luz cambie, siendo el coeficiente de correlación de 0,46; sin embargo con la modificación de los tiempos de la luz verde, el coeficiente llega a 0,93

La SEÑAL DE PARE (R-1) hace falta colocar en 42 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.13,440.00 por esta señal.

La SEÑAL DE CEDA EL PASO (R-2) hace falta colocar en 42 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.13,440.00 por esta señal.

La SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA (R-6) hace falta colocar en 42 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.13,440.00 por esta señal.

La SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA (R-6A) hace falta colocar en 7 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.2,240.00 por esta señal.

La SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA (R-8) hace falta colocar en 42 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.13,440.00 por esta señal.

La SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA (R-8A) hace falta colocar en 7 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.2,240.00 por esta señal.

La SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN “U” (R-10) hace falta colocar en 14 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.4,480.00 por esta señal.

La SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS (R-11) hace falta colocar en 47 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.15,040.00 por esta señal.

La SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO (R-14A) hace falta colocar en 116 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 150 soles cada una, arroja un valor total de S/.17,400.00 por esta señal.

La SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B) hace falta colocar en 52 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 150 soles cada una, arroja un valor total de S/.7,800.00 por esta señal.

La SEÑAL PERMITIDO ESTACIONAR (R-26) hace falta colocar en 37 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.11,840.00 por esta señal.

La SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27) hace falta colocar en 74 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.23,680.00 por esta señal.

La SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h (R-30) hace falta colocar en 116 lugares o zonas, en un sentido u otro, por lo que considerando esta señal a un costo de 320 soles cada una, arroja un valor total de S/.37,120.00 por esta señal.

Modificar el tiempo que está el semáforo en verde de las siguientes intersecciones, debiendo quedar tal como sigue:

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde modificado
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	20
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	20
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	30
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	35
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	45
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	35
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	20
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	25
9	Ca. Abtao	Av. Grau	20
10	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	20
11	Ca. Abtao	Ca. Arica	20
12	Ca. Abtao	Jr. Próspero	25
13	Ca. 9 de diciembre	Ca. R. Castilla	15
14	Ca. 9 de diciembre	Ca. Moore	20
15	Ca. 9 de diciembre	Ca. Aguirre	25
16	Ca. 9 de diciembre	Ca. Arica	35
17	Ca. 9 de diciembre	Jr. Próspero	20
18	Ca. J. C. Arana	Jr. Próspero	20
19	Ca. 2 de mayo	Ca. Fanning	15
20	Ca. 2 de mayo	Ca. F. Bolognesi	15
21	Ca. 2 de mayo	Ca. Moore	18
22	Ca. 2 de mayo	Av. Grau	25
23	Ca. García Sáenz	Ca. Aguirre	15
24	Ca. García Sáenz	Ca. Arica	25
25	Ca. García Sáenz	Jr. Próspero	25
26	Ca. Ucayali	Ca. Arica	25
27	Ca. Ucayali	Jr. Próspero	30
28	Av. M. Cáceres	Ca. R. Castilla	30
29	Av. M. Cáceres	Ca. Fanning	20
30	Av. M. Cáceres	Ca. F. Bolognesi	25
31	Av. M. Cáceres	Ca. Moore	30
32	Av. M. Cáceres	Av. Grau	30
33	Ca. San Martin	Ca. Huallaga	35
34	Ca. San Martin	Ca. Arica	20
35	Ca. San Martin	Jr. Próspero	30
36	Ca. Ricardo Palma	Ca. Fanning	15
37	Ca. Ricardo Palma	Ca. Moore	15

38	Ca. Ricardo Palma	Ca. Huallaga	15
39	Ca. Ricardo Palma	Ca. Arica	30
40	Ca. Ricardo Palma	Jr. Próspero	30
41	Ca. Brasil	Ca. R. Castilla	20
42	Ca. Brasil	Ca. Fanning	15
43	Ca. Brasil	Ca. Moore	20
44	Ca. Brasil	Ca. Arica	30
45	Ca. Morona	Ca. Moore	25
46	Ca. Morona	Ca. Tacna	25
47	Ca. Morona	Ca. Huallaga	30
48	Ca. Morona	Ca. Arica	35
49	Ca. Morona	Jr. Próspero	35
50	Ca. Sgto. Lores	Ca. R. Castilla	20
51	Ca. Sgto. Lores	Ca. Moore	30
52	Ca. Sgto. Lores	Ca. Tacna	25
53	Ca. Sgto. Lores	Ca. Huallaga	20
54	Ca. Sgto. Lores	Ca. Arica	25
55	Ca. Sgto. Lores	Jr. Próspero	40
56	Ca. Calvo de Araujo	Ca. R. Castilla	30
57	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Fanning	15
58	Ca. Calvo de Araujo	Ca. Tacna	18
59	Jr. Putumayo	Ca. R. Castilla	16
60	Jr. Putumayo	Ca. Fanning	12
61	Jr. Putumayo	Ca. F. Bolognesi	20
62	Jr. Putumayo	Ca. Moore	15
63	Jr. Putumayo	Ca. Tacna	20
64	Jr. Putumayo	Ca. Huallaga	25
65	Jr. Putumayo	Ca. Arica	30
66	Jr. Putumayo	Jr. Próspero	32
67	Ca. Napo	Ca. Pucallpa	10
68	Ca. Napo	Ca. Callao	20
69	Ca. Napo	Ca. Condamine	30
70	Ca. Napo	Ca. Fitzcarrald	35
71	Ca. Napo	Jr. Próspero	35
72	Jr. Nauta	Ca. Samanez Ocampo	20
73	Jr. Nauta	Ca. Condamine	30
74	Jr. Nauta	Ca. Fitzcarrald	30

Finalmente, por ser viable se recomienda la adquisición de lo siguiente:

42 unidades de la SEÑAL DE PARE (R-1)

42 unidades de la SEÑAL DE CEDA EL PASO (R-2)

42 unidades de la SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA (R-6)

7 unidades de la SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA (R-6A)

42 unidades de la SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA (R-8)

7 unidades de la SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA (R-8A)

14 unidades de la SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN “U” (R-10)

47 unidades de la SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS (R-11)

116 unidades de la SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO (R-14A)

52 unidades de la SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B)

37 unidades de la SEÑAL PERMITIDO ESTACIONAR (R-26)

74 unidades de la SEÑAL PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27)

116 unidades de la SEÑAL PROHIBIDO EL USO DE LA BOCINA (R-29)

116 unidades de la SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h (R-30)

Los semáforos deben estar sincronizados adecuadamente a fin de dar un tránsito fluido por las calles del centro de Iquitos, donde existe congestión.

Resumiendo, para la implementación de este proyecto, se necesita la cantidad de 754 señales verticales, por un monto de S/.212,720.00; por tanto, se puede afirmar que es VIABLE la colocación de dispositivos de control de tránsito urbano en Iquitos centro, acorde con la Normatividad vigente.

5. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alave Valdivia, E. J. (2014). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la*

superficie de las veredas del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa provincia de Tacna. Tacna, Perú: ULADECH.

Bonilla Benito, H. (2006). *Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Correa Díaz, G. (2014). Problemas de movilidad urbana. *Pormivilidad urbana*, 1-232.

Cote Sosa, G., & Villalba Oyola, L. (2017). *Índice de condición del pavimento rígido en la ciudad de Cartagena de indias y medidas de conservación. Caso de estudio: carrera 1ra del barrio Bocagrande.* Cartagena de Indias - Colombia: Universidad de Cartagena.

Dirección General de Caminos y ferrocarriles. (2016). *Manuela de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.* Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Espinoza Ordinola, T. E. (2010). *Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura.* Piura, Perú: ULADECH.

Estrada Manihuari, L. B. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de la pista en la avenida Túpac Amaru, distrito de Manantay, Coronel Portillo, Ucayali- abril 2017.* Pucallpa, Perú: ULADECH.

Gardilic, M., Daza, J., Caballero, G., & Romero, E. (2014). Análisis de la problemática del tráfico y vialidad del centro histórico de la ciudad de Sucre. *Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras, Handbooks*, 145-174.

Hernández - Atencia, Y. (2015). Caracterización Patológica de los pavimentos en las rutas de buses y vías principales de Ibagué. *Documentos de docencia N° 4 - Course WORK*, 1-36.

Hernández Betancourt, G., Vidaña Bencomo, J., & Rodríguez Esparza, A. (agosto de 2015). Problemática en Intersecciones viales de áreas urbanas: Causas y soluciones. *CULCyT*, 20.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación. 5° ed.* Mexico: Mc.Graw Hill.

Higuera Sandoval, C. H., & Pacheco Merchán, Ó. F. (2010). Patología de pavimentos articulados. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín N° 17*, 75-94.

Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento 3° ed.* Mexico: Mc. Graw Hill.

La Región. (12 de agosto de 2017). Contrato es para demoler pavimento en mal estado y colocar uno nuevo no para arreglar vicios ocultos. *Diario La Región*, pág. 2.

- López Huamán, C. A., & López Huamán, R. M. (2014). *Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, distrito San Juan Bautista provincia de Huamanga - Ayacucho*. Huancavelica, Perú: UNH.
- Miranda Rebolledo, R. J. (2010). *Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos*. Valdivia, Chile: UACH.
- Osuna Ruiz, R. E. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán, Sin.* Mexico: UNAM.
- Rodríguez Minaya, Y. E. (2016). *Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del Pavement Condition Index (PCI), en las pistas del barrio El Triunfo, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash, diciembre 2015*. Huaraz, Perú: ULADECH.
- Rueda Castro, L. (2004). Consideraciones éticas en el desarrollo de investigaciones que involucran a. *Revista Terapia Ocupacional*, 1-8.
- Ruiz de Somocurcio Salas, Á. E. (2008). *Control de tráfico vehicular automatizado utilizando lógica difusa*. Lima Perú: Univesidad Ricardo Palma.
- Solano Jaurequi, B. (2014). *Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín de la ciudad de Jaén- Cajamarca*. Jaén, Perú: UNC.

CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)

6.1 Instrumento de recolección de datos

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
1	Av. Alfonso Ugarte	Ca. R. Castilla	20	3
2	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Fanning	16	3
3	Av. Alfonso Ugarte	Ca. F. Bolognesi	22	3
4	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Moore	16	3
5	Av. Alfonso Ugarte	Av. Grau	21	3
6	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Aguirre	19	3
7	Av. Alfonso Ugarte	Ca. Arica	15	3
8	Av. Alfonso Ugarte	Jr. Próspero	15	3
9	Ca. Abtao	Ca. R. Castilla	0	0
10	Ca. Abtao	Ca. Fanning	0	0
11	Ca. Abtao	Ca. F. Bolognesi	0	0
12	Ca. Abtao	Ca. Moore	0	0
13	Ca. Abtao	Av. Grau	20	3
14	Ca. Abtao	Ca. Aguirre	14	3
15	Ca. Abtao	Ca. Arica	16	3
16	Ca. Abtao	Jr. Próspero	17	3

6.2 Matriz de consistencia

EVALUACIÓN PATOLÓGICA DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE BRASIL CUADRAS 8 A 12 Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN APLICABLES EN IQUITOS 2017

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la relación que existe entre la instalación de dispositivos de control de tránsito y el grado de aplicabilidad en Iquitos 2018?	Objetivo general. Determinar la relación que existe entre la instalación de dispositivos de control de tránsito en el grado de aplicabilidad en Iquitos 2018	Hi: La instalación de dispositivos de control de tránsito es altamente aplicable en Iquitos 2018 Ho: La instalación de dispositivos de control de tránsito no es altamente aplicable en Iquitos 2018	LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Instalación de dispositivos de control de tránsito	El tipo de investigación es aplicada. El método de investigación es descriptivo

Problemas específicos	Objetivos específicos		LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):	El diseño de investigación es No
a) ¿Cuál es la correlación entre los tiempos de la luz en verde de los semáforos y la cantidad de vehículos que esperan en las intersecciones? b) ¿Cuál es el costo beneficio para determinar la viabilidad económica del proyecto? c) ¿Qué cantidad de dispositivos de control de tránsito normados que se necesitan para el centro de Iquitos?	a) Determinar la correlación entre los tiempos de la luz en verde de los semáforos y la cantidad de vehículos que esperan en las intersecciones b) Realizar un análisis del costo beneficio para determinar la viabilidad económica del proyecto- c) Encontrar la cantidad de dispositivos de control de tránsito normados que se necesitan para el centro de Iquitos.		Grado de aplicabilidad	experimental correlacional

TOMAS FOTOGRÁFICAS



Foto 1 Toma de datos con semáforo en rojo



Foto 2 Toma de datos con semáforo en verde



Foto 3 Intersección vial sin señales de giro y otras



Foto 4 Calles sin señalización



Foto 5 Semáforo en verde, tránsito normal



Foto 6 Esquina calle Próspero con San Martín



Foto 7 Toma de datos y chequeo de señales



Foto 8 Toma del tiempo en semáforos calle Próspero



Foto 9 Calle cerrada por obras públicas



Foto 10 Esquina calle Próspero con Julio C. Arana



Foto 11 Calle sin señales verticales ni en el pavimento



Foto 12 Verificación del tiempo del color ámbar



Foto 13 Semáforo con soporte tipo ménsula



Foto 14 Semáforo en rojo sin otras señales verticales



Foto 15 Calle doble sentido, sin las señales respectivas



Foto 16 Calle sin señales de giro



Foto 17 Verificación de señales con ficha de observación



Foto 18 Esquina Próspero con la Plaza de Armas