

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“DETERMINACIÓN DE ZONAS ADECUADAS DE
ESTACIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA
CIUDAD DE AYACUCHO”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR

BRAY GILMAN HUAMANÍ LLANOS

ASESOR:

MG. SC. ING. HEMERSON LIZARBE ALARCÓN

AYACUCHO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Jesucristo por mostrarme el camino la verdad y la vida.

A mis padres Teodosio y Gloria por su apoyo incondicional.

A mis amigos Jesús, Flor, Yolanda y Jomar por su gran amistad.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por la enseñanza impartida
en sus aulas.

Al ingeniero Hemerson Lizarbe Alarcón por su apoyo y sus consejos para desarrollar
este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
LISTA DE SIGLAS Y SÍMBOLOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes bibliográficas	1
1.2. Descripción de la realidad problemática	2
1.3. Formulación del problema	2
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. Justificación e importancia de la investigación	3
1.4.1. Justificación	3
1.4.2. Importancia	3
1.5. Objetivos de la investigación	4
1.5.1. Objetivo general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
1.6. Hipótesis de la investigación	4
1.6.1. Hipótesis general.....	4
1.6.2. Hipótesis específicas	4
1.7. Variables e indicadores	5

1.7.1.	Variable independiente	5
1.7.2.	Variable dependiente.....	5
1.8.	Unidad de análisis	5
1.9.	Tipo y nivel de investigación	6
1.9.1.	Tipo de investigación	6
1.9.2.	Nivel de investigación.....	6
1.10.	Periodo de análisis.....	6
1.11.	Fuentes de información	6
1.12.	Instrumentos utilizados	7
1.13.	Técnicas de recolección y procesamiento de datos.....	7
CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE		8
2.1.	Definición de estacionamiento.....	8
2.1.1.	Evolución de los estacionamientos	8
2.1.2.	Concepto de estacionamiento.....	9
2.1.3.	Formas de estacionamiento	10
2.1.4.	Dimensiones mínimas de acuerdo a la forma de estacionamiento.....	11
2.2.	Tipos de estacionamientos en ciudades céntricas.....	11
2.2.1.	Estacionamientos convencionales	11
2.2.2.	Sistemas de estacionamientos inteligentes.....	16
2.3.	Estado actual de estacionamientos en el centro de la ciudad de Ayacucho.....	16
2.3.1.	Estacionamientos públicos	17
2.3.2.	Estacionamientos privados.....	19
2.4.	Definición de estudio de oferta y demanda de estacionamientos.....	19
2.4.1.	Oferta	20

2.4.2.	Demanda	20
2.4.3.	Índice de rotación	21
2.4.4.	Duración de estacionamiento	22
2.4.5.	Utilización de la capacidad de estacionamiento	22
2.5.	Definiciones de capacidad vial	22
2.5.1.	Condiciones de plataforma o de infraestructura vial	23
2.5.2.	Condiciones de circulación o de tránsito	23
2.5.3.	Condiciones de control.....	23
2.6.	Estrategias de la gestión de estacionamiento a nivel mundial	23
2.7.	Metodología usada para contrastación de hipótesis	27
2.7.1.	Hipótesis nula e hipótesis alternativa.....	27
2.7.2.	Región crítica y de rechazo	28
2.7.3.	Distribución t-student.....	28
2.7.4.	Pasos en un contraste de hipótesis	29
2.8.	Marco legal	29
2.8.1.	Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre (Ley N° 27181).....	29
2.8.2.	Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito	30
2.8.3.	Reglamento Nacional de Vehículos	31
2.8.4.	Ley que Regula el Servicio de Estacionamiento Vehicular (Ley N° 29461)	31
2.8.5.	Ley que establece el Sistema de Control de Licencias de Conducir por Puntos, (Ley N° 29365)	32
2.8.6.	Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A	32
	CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	33

3.1.	Características del área de estudio	33
3.1.1.	Lugar de estudio	33
3.1.2.	Identificación de zonas de viaje al centro de ciudad de Ayacucho.....	37
3.2.	Delimitación del área de estudio	38
3.3.	Estudio de oferta de estacionamiento	39
3.3.1.	Oferta de estacionamiento en la vía pública	40
3.3.2.	Oferta de estacionamiento en garajes privados	42
3.3.3.	Oferta total de estacionamientos disponibles	44
3.4.	Estudio de demanda de estacionamiento	44
3.4.1.	Aforo en cordón	45
3.4.2.	Demanda de estacionamiento en calles.....	55
3.4.3.	Demanda de estacionamiento en garajes	60
3.4.4.	Demanda total de estacionamiento	62
3.5.	Frecuencia de uso del estacionamiento en calles de zona de parqueo	67
3.5.1.	Cálculo del índice de rotación.....	75
3.5.2.	Duración de estacionamiento	75
3.5.3.	Utilización de la capacidad de estacionamiento	75
3.6.	Estudio de capacidad de vía	76
3.6.1.	Hora de aforo	76
3.6.2.	Tamaño de la muestra	76
3.6.3.	Procedimiento de campo	77
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		85
4.1.	Resumen de resultados y discusión.....	85
4.2.	Elaboración de propuestas de solución a la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho.....	87

4.2.1.	Propuesta de incremento de zonas de parqueo en calles.....	87
4.2.2.	Propuesta de control y cobro en calles de zona de parqueo con personal municipal.....	88
4.2.3.	Planteamiento de solución con uso de estacionamiento subterráneo.....	92
4.2.4.	Planteamiento de solución con uso de sistema inteligente de estacionamiento.....	93
4.2.5.	Planteamiento de solución usando metodologías de países importantes ..	95
4.3.	Contrastación de hipótesis.....	98
4.3.1.	Contrastación de hipótesis general.....	98
4.3.2.	Contrastación de hipótesis específicas	100
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
	ANEXOS	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Dimensiones mínimas por forma de estacionamiento	11
Tabla 2: Guía de apoyo para toma de decisiones para estacionamiento.	24
Tabla 3: Estrategias de gestión de estacionamiento optada en las principales ciudades del mundo.....	26
Tabla 4: Población futura del departamento de Ayacucho.	35
Tabla 5: Parque automotor del departamento de Ayacucho por año.	36
Tabla 6: Oferta de espacios de estacionamiento en calles de zona de parqueo dentro del área de estudio.....	42
Tabla 7: Oferta de espacios de estacionamiento en garajes privados dentro del área de estudio.	44
Tabla 8: Oferta total de espacios de estacionamientos dentro del área de estudio.	44
Tabla 9: Aforo de entrada al área de estudio.....	50
Tabla 10: Aforo de salida de área de estudio.	51
Tabla 11: Vehículos que permanecen en el área de estudio.....	52
Tabla 12: Vehículos equivalentes V_{eq}	52
Tabla 13: Entrada al área de estudio en vehículos equivalentes.	53
Tabla 14: Salida de área de estudio en vehículos equivalentes.....	54
Tabla 15: Vehículos equivalentes que permanecen dentro del área de estudio (demanda de estacionamiento).....	55
Tabla 16: Vehículos estacionados en calles de zonas de parqueo.	59
Tabla 17: Vehículos estacionados en calles de zonas rígidas.	60
Tabla 18: Vehículos estacionados en garajes dentro del área de estudio.....	61
Tabla 19: Dimensiones para estacionamiento de motocicleta.	63

Tabla 20: Demanda de espacios de estacionamiento en calles en zonas de parqueo.....	64
Tabla 21: Demanda de espacios de estacionamiento en calles de zona rígidas.....	65
Tabla 22: Demanda de espacios de estacionamiento en garajes dentro del área de estudio.....	66
Tabla 23: Demanda total de vehículos estacionados en calles de zona de parqueo, zonas rígidas y garajes.....	66
Tabla 24: Uso de estacionamiento en el Jr. Bellido cuadra 3, cada 15 min.....	70
Tabla 25: Datos de campo de tiempo de estacionamiento en la calle Jr. Bellido cuadra 3.....	72
Tabla 26: Cantidad de vehículos que permanecen estacionados en diferentes intervalos de tiempo.....	73
Tabla 27: Uso de estacionamiento por tipo de vehículo.....	74
Tabla 28: Lugares de aforo en horas punta.....	76
Tabla 29: Dimensiones de calzada y vereda en calles de zonas de parqueo.....	82
Tabla 30: Dimensiones de calzada y vereda en calles propuestas para zonas de parqueo.....	82
Tabla 31: Dimensión de calzada y vereda en calle de zona rígida.....	82
Tabla 32: Capacidad máxima en calles en zonas de parqueo.....	84
Tabla 33: Capacidad máxima en calles propuestas como zonas de parqueo.....	84
Tabla 34: Capacidad máxima en calle de zona rígida.....	84
Tabla 35: Espacios de estacionamiento en calles propuestas para zonas de parqueo.....	87
Tabla 36: Promedios de cantidad de vehículos que usan como estacionamiento la 3ra cuadra del Jr. Bellido.....	89

Tabla 37: Ingreso económico por uso de espacios de estacionamiento en la 3ra cuadra del Jr. Bellido.	90
Tabla 38: Ingreso neto al mes por uso de espacio de estacionamiento en el Jr. Bellido cuadra 3.	91
Tabla 39: Calles propuestas como zonas de parqueo evaluadas con t student.....	99
Tabla 40: Prueba estadística t student para hipótesis global.	99
Tabla 41: Espacios de estacionamiento disponible en garajes y calles.....	102
Tabla 42: Espacios de estacionamiento usados en garajes, calles de zona de parqueo y rígidas.....	103
Tabla 43: Prueba estadística t student para hipótesis secundaria 1.	104
Tabla 44: Calles en zonas de parqueo y rígidas evaluadas con t student.....	105
Tabla 45: Prueba estadística t student para hipótesis secundaria 2.	105
Tabla 46: Calles en zonas de parqueo existente evaluadas con t student.....	107
Tabla 47: Prueba t para hipótesis secundaria 3.	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Dimensiones de estacionamiento en la forma de batería.....	10
Figura 2: Dimensiones de estacionamiento en la forma de cordón.	10
Figura 3: Estacionamiento en la vía pública.	12
Figura 4: Parquímetro usado en las vías.	13
Figura 5: Edificio de estacionamiento.	14
Figura 6: Estacionamiento subterráneo.....	15
Figura 7: Lotes de estacionamiento en un centro comercial.	15
Figura 8: Aumento del parque automotor por año.....	36
Figura 9: Delimitación de área de estudio.....	39
Figura 10: Jr. Bellido cuadra 5 (calle en zona de parqueo).....	41
Figura 11: Jr. San Martín cuadra 3 (calle en zona de parqueo).....	41
Figura 12: Toma de datos por el garaje San Cristóbal en el Jr. San Martín.....	43
Figura 13: Formato de aforo de flujo vehicular.	47
Figura 14: Jr. Lima, aforo de entrada N° 7 (calle de alto tránsito).	48
Figura 15: Jr. Salazar Bondy, aforo de entrada N° 13 y de salida M (calle de bajo tránsito).	48
Figura 16: Punto de reunión para conteo de aforo registrado.	48
Figura 17: Vehículos estacionados en calle de zona de parqueo (Jr. Bellido cuadra 3).	56
Figura 18: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Lima Cuadra 2).	56
Figura 19: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Callao Cuadra 2). ...	57
Figura 20: Vehículos estacionados en ambos lados de la vía en calle de zona rígida (Jr. Manco Cápac cerca a intersección con Jr. Asamblea).	57

Figura 21: Vehículos estacionados en calle de alto tránsito, calle de zona rígida (Jr. Libertad).....	58
Figura 22: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Asamblea cuadra 3).	58
Figura 23: Estudio de demanda de estacionamiento en el garaje Antezana Hermanos.	61
Figura 24: Mediciones en campo de dimensiones de motocicletas.	62
Figura 25: Mediciones en campo de espacio usado por motocicletas en estacionamiento en batería.	63
Figura 26: Formato para frecuencia de uso de estacionamiento.	67
Figura 27: Formato para tiempo de estacionamiento (método de las placas).	68
Figura 28: Medición longitudinal del Jr. Bellido cuadra 3.	69
Figura 29: Medida de separación entre vehículo y vehículo.....	70
Figura 30: Porcentaje de vehículos que se quedan estacionados hasta ciertos intervalos de tiempo.	73
Figura 31: Porcentaje de estacionamiento por tipo de vehículo.	74
Figura 32: Formato de Aforo de horas punta.	78
Figura 33: Punto de aforo Jr. Lima entre Jr. Libertad y Jr. Grau.	78
Figura 34: Punto de aforo Jr. San Martín entre Jr. 28 de Julio y Jr. Grau.	78
Figura 35: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Manco Cápac entre Jr. Asamblea y Jr. 9 de Diciembre	79
Figura 36: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Manco Cápac, entre Jr. 9 de Diciembre y Jr. Garcilazo de la Vega.	79
Figura 37: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Lima, entre Jr. Libertad y Jr. Grau.....	80

Figura 38: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. Garcilazo de la Vega entre Av. Mariscal Cáceres y Jr. Manco Cápac.....	80
Figura 39: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. San Martín entre Jr. Libertad y Jr. Grau.	81
Figura 40: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. 9 de Diciembre entre Jr. 3 Máscaras y Jr. Asamblea.....	81
Figura 41: Sistema inteligente PSH de 4 niveles.	93
Figura 42: Esquema longitudinal del sistema inteligente PSH de 4 niveles.	94
Figura 43: Esquema transversal del sistema inteligente PSH de 4 niveles.	94
Figura 44: Cambio de sistema de transporte en ciudades importantes.	95
Figura 45: Cambiar el uso del automóvil particular por el transporte público.	97
Figura 46: Aumento del parque automotor desde 1997 hasta 2017.....	100

LISTA DE SIGLAS Y SÍMBOLOS

- I_r : Índice de rotación expresados en (vehículo/hora)/cajón.
- v_i : Número de vehículos estacionados al inicio del estudio.
- V_e : Número de vehículos que entran durante el tiempo de estudio.
- C : Capacidad del estacionamiento en número de cajones disponibles.
- D_e : Duración de estacionamiento en (horas/cajón)/vehículo.
- U_c : Utilización de la capacidad de estacionamiento.
- N, n : Tamaño de la muestra.
- K : Es una constante, que es igual a 2 para un nivel de confiabilidad de aproximadamente del 95.5%.
- S : Desviación estándar de la muestra.
- E : Error permitido en la estimación de la velocidad de punto (km/h).
- t : Valor de la distribución estadística t-student.
- \bar{X} : Media muestral.
- μ : Media de la población.
- p : Valor de la probabilidad de la distribución estadística t-student.
- α : Nivel de significancia.
- H_0 : Hipótesis nula de la distribución estadística t- student.
- H_1 : Hipótesis alternativa de la distribución estadística t- student.
- HCM : Highway Capacity Manual que traducido es Manual de Capacidad de Carreteras.
- MPH : Municipalidad Provincial de Huamanga.

RESUMEN

Las ciudades importantes del mundo, actualmente tienen dificultades por falta de lugares de estacionamientos de vehículos, esto debido a que el parque automotor está incrementando.

En el Perú sucede lo mismo, tal es el caso de Ayacucho, el cual también tiene dificultades por falta de lugares de estacionamiento.

Por eso el objetivo de esta tesis es proponer alternativas de solución para el problema de estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho. Para poder plantear alternativas de solución se tuvo que realizar estudios de oferta y demanda, frecuencia de uso de estacionamiento en calles y de capacidad de vía.

En los estudios de oferta y demanda se encontró que hay déficit de espacios de estacionamientos. En los estudios de frecuencia de uso del estacionamiento en calles se encontró la deficiencia en la forma de estacionar y también la falta de regulación del tiempo de permanencia en el estacionamiento. En los estudios de capacidad de vía se vio que las calles en zonas de parqueo están bien formuladas, ya que ninguna de las estudiadas tiene una capacidad superior a su capacidad máxima.

Con estos estudios, se pudo plantear soluciones tales como incrementar calles con zonas de parqueo, control de estacionamientos en calles a cargo de trabajadores municipales, etc.

Palabras clave: oferta y demanda de lugares de estacionamiento vehicular.

ABSTRACT

The important cities of the world, currently the cities have difficulties to enable vehicle parking place, this is because the vehicle fleet is increasing.

In Perú the same thing happens, such is the case of Ayacucho, which also has difficulties due to lack of parking places.

That is the reason in the objective of this thesis. It is an alternative purpose solutions for the problem of vehicular parking in the center of town from Ayacucho. To be able to propose alternative solutions, studies of supply and demand had to be carried out, frequency of use of parking on streets and track capacity.

In the studies of supply and demand, it was found that there is a shortage of parking spaces. In the studies of the frequency of use of parking in streets, there was a deficiency in the way of parking and also the lack of regulation of the time of stay in the parking lot. In the road capacity studies it was seen that the streets in parking areas are well formulated, because anyone study have a capacity greater than their maximum capacity.

With these studies, solutions could be proposed such as increasing streets with parking areas, control of parking places on streets run by municipal workers, etc.

Key words: supply and demand of vehicle parking place.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

A continuación se describe en términos generales el sustento de la tesis “Determinación de zonas adecuadas de estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho”.

1.1. Antecedentes bibliográficas

A nivel mundial vienen buscando maneras de cómo dar solución a la problemática de estacionamiento, para los cuales emiten guías prácticas de cómo reducir la congestión causada por falta de estacionamiento. Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2013) y Rye (2010).

En otros países se vienen realizando formas prácticas de cómo dar solución a la problemática de estacionamiento. Así como ejemplo tenemos a la ciudad de Tampico Nueva León, México. Cossio (1986).

Para realizar los estudios de oferta y demanda de estacionamientos son muy usuales las metodologías usadas por Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola y James Cárdenas Grisales. Reyes y Cárdenas (1994).

1.2. Descripción de la realidad problemática

En los últimos años el centro de la ciudad de Huamanga ha presentado un crecimiento automovilístico, esto debido a que la población crece cada día más y más, y debido a ello la población tiene dificultades en el transporte urbano y mercantil, por ello es que teniendo la necesidad de transportar a su familia y mercadería adquieren automóviles. Y estas personas ya contando con sus automóviles van al centro de la ciudad a realizar cualquier tipo de actividad (trámites, estudios, negocio, etc.); y por esto es que en este punto se encuentra la mayor concentración de personas ya que estos acuden masivamente a las diferentes entidades así como: entidades públicas (Gobierno Regional, municipios, juzgados, Banco de la Nación, OSCE, Universidad Nacional, colegios, escuelas, etc.); entidades privadas (cooperativas, universidades, colegios, escuelas, empresas telefónicas, etc.) y además acuden hacer comercio ya que en el centro de la ciudad se encuentra el principal flujo comercial (centros comerciales, mercados, discotecas, etc.); como los estacionamientos particulares son escasos y por el ahorro que los conductores quieren tener, estacionan sus vehículos en calles autorizadas y no autorizadas para estacionamiento no respetando las zonas rígidas que estableció el municipio y a causa de ello se genera un congestionamiento vehicular a gran escala. Pues no apoyan a la libre circulación de los vehículos. Esto es más notorio en las horas puntas de la mañana, medio día y al anochecer. Por tanto generan mayor malestar masivo a las personas, e inclusive accidentes de tránsito.

1.3. Formulación del problema

El formulario descrito permite formular las siguientes interrogantes de investigación.

1.3.1. Problema general

¿Cómo influencia la inexistencia de estacionamientos definidos en el centro de la ciudad de Ayacucho?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo influencia el crecimiento vehicular a la demanda de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho?

¿Cómo influencia la capacidad vial a la libre circulación vehicular en las calles del centro de la ciudad de Ayacucho?

¿Por qué en las calles determinadas como zonas de estacionamiento se reduce la velocidad vehicular?

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

El estudio planteado servirá para proporcionar soluciones viables a la problemática actual de estacionamiento que existe en el centro de la ciudad de Ayacucho. Buscando así mejorar el flujo vehicular, en la mayoría de las calles del área de estudio, disminuir los accidentes de tránsito, disminuir el estrés que ocasiona estar parado por varios minutos sin poder avanzar.

1.4.2. Importancia

Esta investigación se considera importante ya que al plantear una propuesta de solución a la problemática de estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho; donde la concentración de actividades administrativas, comerciales, culturales y de recreación se ha incrementado; con ello el flujo vehicular y la falta de lugares para

estacionamiento agravan cada vez más el problema vial, reflejándose en congestionamientos, demoras, accidentes, ruido, smog, falta de lugares para estacionamiento, etc., afectando no solo a conductores, sino también a los peatones. Por ello, al dar una propuesta de solución se reducirá los problemas antes mencionados.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Proponer una alternativa de solución a la problemática de estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho.

1.5.2. Objetivos específicos

Estudiar la oferta y demanda de estacionamientos en el centro de la ciudad de Ayacucho.

Estudiar la capacidad de vía y su influencia a la libre circulación vehicular en las calles del centro de la ciudad de Ayacucho.

Proponer el plano de estacionamientos y las calles que serán zonas rígidas en el centro de la ciudad de Ayacucho.

1.6. Hipótesis de la investigación

1.6.1. Hipótesis general

Al proponer una alternativa de solución a la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho, se podrá tener una circulación vehicular más eficiente.

1.6.2. Hipótesis específicas

Al haber crecimiento vehicular, los estacionamientos del centro de la ciudad de Ayacucho no se abastecen.

La capacidad vial de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho no favorece a la libre circulación vehicular.

Las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho no ayuda a la libre circulación vehicular.

1.7. Variables e indicadores

Las variables utilizadas en esta investigación serán las que ayudarán de una manera sustancial en el proceso de investigación.

1.7.1. Variable independiente

- Espacios de estacionamiento.
- Capacidad de vía.

1.7.2. Variable dependiente

- Oferta de estacionamiento.
- Demanda de estacionamiento.

1.8. Unidad de análisis

Para el estudio de oferta y demanda, las unidades de análisis con las que se han trabajado, son los vehículos que se estacionan en garajes, calles de zonas de parqueo y calles de zonas rígidas. Estos vehículos son: camioneta rural, autos, moto taxis y motocicletas.

Además, para el estudio de capacidad de vía se consideró a los que circulan por la vía pública: camiones grandes, camiones pequeños, microbús, camioneta rural, autos, moto taxis y motocicletas.

1.9. Tipo y nivel de investigación

1.9.1. Tipo de investigación

La metodología que se va a usar para esta investigación será la cuantitativa ya que se tomarán y verificaran datos insitu.

1.9.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es el descriptivo, ya que se describe los lugares donde se puede estacionar y los lugares donde no se debe estacionar los vehículos.

1.10. Periodo de análisis

El periodo de análisis y toma de muestras, fueron realizados desde el 1 de octubre de 2017 hasta el 7 de diciembre de 2017, esta toma de datos consistió en visitar a las distintas entidades públicas y privadas para solicitar información y realizar los aforos vehiculares en las distintas calles planteadas para el proyecto.

1.11. Fuentes de información

Consistió en la toma de datos mediante aforos vehiculares realizados en distintas calles del centro de la ciudad de Ayacucho. Se recolectó datos, como la cantidad de vehículos que se quedan estacionados dentro de límite demarcado. Toma de datos de vehículos en horas puntas en calles estratégicas para determinar la capacidad de vía de la calle estudiada.

Se Solicitó información de datos registrados a la Municipalidad Provincial de Huamanga acerca de la cantidad de garajes, calles declaradas como zonas de parqueo y rígidas.

Se solicitó información de datos a la SUNARP sede Ayacucho sobre la cantidad de vehículos registrados.

1.12. Instrumentos utilizados

Observación directa; esta técnica permitió observar las calles que tienen en ellas estacionadas una mayor cantidad de vehículos siendo estas zonas de parqueo y zonas rígidas.

Formato de registro de datos; esta técnica ayudó a recolectar los datos en campo, así como de los aforos realizados y de visitas a los garajes existentes dentro del límite demarcado.

Equipos e instrumentos; cámara fotográfica para mostrar evidencias de vehículos estacionados en calles declarados como zonas rígidas, cintas métricas para hacer mediciones, etc.

1.13. Técnicas de recolección y procesamiento de datos

Para esto se tuvo que hacer un primer conteo vehicular masivo dentro del límite demarcado, en donde cada aforador tuvo que contar la cantidad de vehículos que entran y salen del perímetro demarcado. En un segundo conteo se tuvo que realizar calle por calle observando los vehículos estacionados en calles de zonas de parqueo y calles de zonas rígidas. En un tercer conteo se realizó en las vías como posibles alternativas de solución. Además se tuvo que hacer mediciones de calles para proponer posibles vías de solución. Luego de la recolección de datos se tuvo que procesar los datos recopilados en los programas de: M.S. Excel, AutoCAD, Word y Software estadístico Minitab.

CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE

2.1. Definición de estacionamiento

2.1.1. Evolución de los estacionamientos

Según Reyes y Cárdenas (1994), en sus inicios, el estacionamiento se realizaba, únicamente, en la calle. Cada usuario dejaba su vehículo estacionado a uno de los lados de la calzada en el lugar donde tenían que realizar sus actividades; sin embargo, la demanda de vehículos empezó a incrementarse rápidamente, lo cual trajo consigo el consiguiente aumento de la demanda de estacionamientos. Asimismo, al incrementarse el número de vehículos, también incrementó la congestión en las calles. Los usuarios de los vehículos al ver ambos lados de la calzada llenos de vehículos, se estacionaban en una segunda línea (en paralelo a los vehículos estacionados paralelos a la calzada). Esto disminuía el espacio de circulación; lo cual generaba mayor congestión.

Como las vías empezaron a saturarse, la insatisfacción de los usuarios de los vehículos empezaba a manifestarse, ya que se empezó a necesitar más tiempo para realizar sus actividades y la dificultad de encontrar espacios de estacionamiento; y en algunos casos no se podía parquear el carro. Sucede a causa de la carencia de estacionamientos requeridos por los vehículos y la creciente demanda de los mismos; se empezaron a

buscar nuevas y diversas alternativas de estacionamientos, de manera que el estacionamiento en la calle no sea la única alternativa.

Debido a la creciente demanda de estacionamiento surgen diversos tipos de estacionamientos como son: los edificios de estacionamientos públicos, edificios de estacionamientos privados, estacionamientos en sótanos, lotes de estacionamientos, entre otros.

Al pasar de los años el avance tecnológico empezó a avanzar y es así como surgieron nuevos sistemas de estacionamiento, tales como los múltiples niveles de parqueo haciendo uso de grúas mecánicas, sistemas de traslación vertical y horizontal simultánea, sistemas con plataforma giratoria, entre otras.

También la tecnología trajo consigo equipos para controlar la hora de entrada y salida de los vehículos de la zona de estacionamiento (parquímetros). Estas hacen posible controlar el tiempo de uso y la cantidad de usuarios que hacen uso del estacionamiento, y de esta manera más usuarios puedan usar el espacio de estacionamiento.

2.1.2. Concepto de estacionamiento

Los elementos básicos del sistema de transporte terrestre son el vehículo, la vía y el terminal. El terminal viene hacer el espacio de estacionamiento que indica el comienzo o el final de un determinado viaje, en otras palabras el terminal es el estacionamiento. Reyes y Cárdenas (1994).

En la actualidad, estos estacionamientos están ubicados en calles, garajes, estacionamientos subterráneos, edificios de estacionamientos públicos y privados, grúas mecánicas, sistemas de traslación vertical y horizontal simultánea, etc.

2.1.3. Formas de estacionamiento

a) **Estacionamiento en batería.** Esta forma de estacionamiento de vehículos es lado a lado, formando un ángulo (30, 45, 60 y 90), el frente o la parte trasera con el sentido de la circulación. En la figura 1 se observa las distancias requeridas de estacionamiento de acuerdo al ángulo que se forma al estacionarse. Esta forma de estacionamiento no es usual en las calles por el gran espacio de estacionamiento requerido, ya que reducen el ancho de la calle mucho más de lo que lo hace el estacionamiento en cordón.

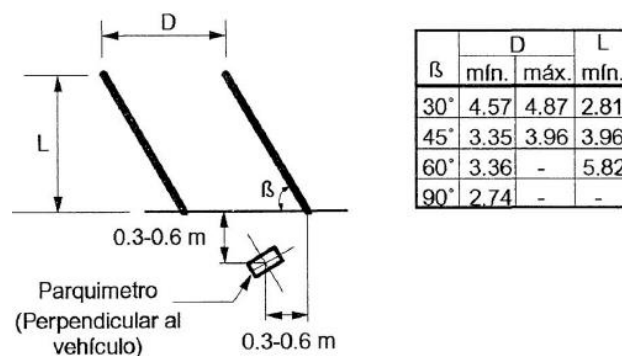


Figura 1: Dimensiones de estacionamiento en la forma de batería.
Fuente: Reyes y Cárdenas (1994).

b) **Estacionamiento en cordón.** Estacionamiento de vehículos, uno tras otro paralela o longitudinalmente a la circulación vehicular. Este tipo de estacionamiento es común en calles porque estos no reducen considerablemente el ancho de la calzada así como lo hace el estacionamiento en batería. En la figura 2 se puede observar las dimensiones requeridas para esta forma de estacionamiento.

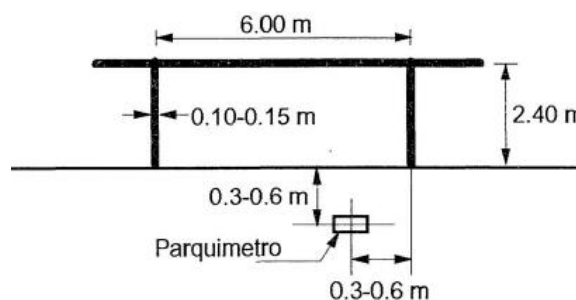


Figura 2: Dimensiones de estacionamiento en forma de cordón.
Fuente: Reyes y Cárdenas (1994).

2.1.4. Dimensiones mínimas de acuerdo a la forma de estacionamiento

Reyes y Cárdenas (1994), resumen las dimensiones de formas de estacionamiento así como se muestra en la tabla 1.

Tipo de Automóvil	Dimensiones del cajón en metros	
	En batería	En cordón
Grandes y medianos	5x2.4	6x2.4
Chicos	4.2x2.2	5x2

Tabla 1: Dimensiones mínimas por forma de estacionamiento.
Fuente: Reyes y Cárdenas (1994).

2.2. Tipos de estacionamientos en ciudades céntricas

Calle (2014) define la existencia de varios tipos de estacionamiento desde los estacionamientos convencionales hasta los sistemas de estacionamientos inteligentes.

2.2.1. Estacionamientos convencionales

a) Estacionamiento en la calle

Es cuando el estacionamiento se realiza en las vías públicas, las que fueron destinadas para el tránsito vehicular; ósea el estacionamiento es el espacio donde el vehículo se estaciona adyacente a la vereda frente a los centros de actividad de los conductores. (Ver figura 3).

Municipalidad Provincial de Huamanga (2014) en la ordenanza municipal N° 14-2014-MPH/A, se hace mención al estacionamiento en calles de la siguiente manera, estacionamiento temporal de vehículos (zona de parqueo) y las zonas de no estacionamiento (zonas rígidas). Estos estacionamientos por lo general son en cordón o paralelo porque las calles son angostas, y por ello no permiten el estacionamiento en perpendicular o diagonal (a excepción del Parque Bellido).

Reyes y Cárdenas (1994), define dos tipos de estacionamiento uno libre en la que no hay ninguna restricción de dejar el vehículo y la otra el estacionamiento controlado en la que hay restricción en el tiempo de utilización. La gran mayoría de autoridades de las principales ciudades del mundo opta por el estacionamiento controlado, ya que así más usuarios son beneficiados.



*Figura 3: Estacionamiento en la vía pública.
Fuente: Elaboración propia.*

Uso de parquímetros en la vía pública: El parquímetro es un dispositivo mecánico con sistema de reloj accionado por monedas, ubicado en la vía pública. Este ayuda a ordenar y medir el tiempo y uso del estacionamiento en lugares definidos para dicha labor (zonas de parqueo en calles). Su objetivo es cobrar el derecho de uso de un espacio de estacionamiento por un determinado tiempo. Este aparato hace que los conductores usen el estacionamiento por un tiempo prudencial (Ver figura 4). Calle (2014).



*Figura 4: Parquímetro usado en las vías.
Fuente: Calle (2014).*

b) Edificios de estacionamiento

Consisten en estructuras que fueron diseñadas para el parqueo de vehículos. Estas se construyen sobre el suelo. Ósea no tiene sótanos. (Ver figura 5)

La forma de estacionamiento en estos edificios puede ser en batería o en cordón. Esto dependerá de la forma para las que fueron diseñadas.

Para que sean bien aprovechados los edificios de estacionamiento suelen colocar plataformas giratorias, de manera que en lugar de realizar maniobras de giro, uno coloque el vehículo sobre la plataforma, y este gire en el sentido adecuado y pueda seguir su camino en dirección al lugar de su estacionamiento. Calle (2014).



*Figura 5: Edificio de estacionamiento.
Fuente: Rye (2010).*

c) Estacionamiento subterráneo

Consisten en estructuras que fueron diseñadas para el parqueo de vehículos. Estas se construyen debajo del suelo, aprovechándose así el espacio que se encuentra a nivel del suelo. Este tipo de estacionamiento por lo general se usa debajo de parques, aprovechando así eficientemente una gran área, ya que debajo del suelo se encuentra el estacionamiento que abastece a una gran cantidad de vehículos. Por otra parte la superficie es aprovechada para áreas verdes y de recreación, así como lo son los parques. (Ver figura 6).



Figura 6: Estacionamiento subterráneo.
Fuente: Rye (2010).

d) Lotes de estacionamiento

Es un área libre que es usado para estacionamiento, estos pueden ser privados o públicos. (Ver figura 7). Por lo general los estacionamientos privados vienen hacer los garajes, hoteles con garajes, supermercados, entre otros; estos son administrados por alguna empresa en particular y son usados por cualquier usuario.

Los lotes públicos son aquellos que pertenecen al sector público y a los cuales solo se puede ingresar en determinadas ocasiones o para ir a determinados lugares.



Figura 7: Lotes de estacionamiento en un centro comercial.
Fuente: Rye (2010).

2.2.2. Sistemas de estacionamientos inteligentes

Calle (2014), realizó una definición de las propuestas de solución que ofrece el mercado tecnológico a la problemática de estacionamiento, siendo estos el que sigue:

- a) Sistema de ciclo continuo.
- b) Sistema rotativo de ocho posiciones.
- c) Sistema inteligente.
- d) Torre de estacionamiento paletizado.
- e) Sistema mecánico independiente.
- f) Sistema mecánico.
- g) Sistema automatizado tipo 1.
- h) Sistema automatizado tipo 2.
- i) Sistema automatizado tipo 3.
- j) Sistema de movimiento horizontal y vertical.
- k) Sistemas de traslación vertical y horizontal simultánea.
- l) Sistema de parqueo robotizado.

Asimismo, Calle (2014) realizó unos cuadros comparativos de los diferentes sistemas de estacionamientos inteligentes existentes en el mercado. (Ver Anexo 1: Cuadro comparativo de estacionamientos inteligentes).

2.3. Estado actual de estacionamientos en el centro de la ciudad de Ayacucho

Actualmente, los estacionamientos en el centro de la ciudad de Ayacucho se administran de 2 maneras.

2.3.1. Estacionamientos públicos

Son los lugares autorizados como estacionamiento público. Los únicos estacionamientos autorizados por la Municipalidad Provincial de Huamanga son aquellas calles que tienen bajo flujo vehicular y un ancho de calzada apropiado, en el que los vehículos estacionados no obstaculicen a la circulación vehicular. Estas calles son conocidas como zonas de parqueo.

Estos estacionamientos públicos (calles en zona de parqueo) son administradas por la Municipalidad Provincial de Huamanga y reguladas por la Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A (ver anexo 2: Ordenanza municipal 014-2014-MPH/A), en dicha ordenanza se indican que calles son de zonas de parqueo y que calles son de zonas rígidas. MPH (2014).

La Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A está dividida en 16 artículos, en sus artículos tercero y cuarto figuran las calles que están declaradas como zonas rígidas. En el artículo quinto figura las calles declaradas como zonas de parqueo.

Para esta tesis nos importan las calles y las cuadras de calles que esten dentro del área de estudio tanto de calles de zonas de parqueo y calles de zonas rígidas. (Ver anexo 3: Plano de garajes y calles en zona rígida y de parqueo dentro del área de estudio). Estas calles son descritas a continuación.

a) Calles en zonas de parqueo dentro del área de estudio

- ✓ Jr. San Martín tercera cuadra (intersección Jr. 28 Julio con Jr. Grau).
- ✓ Jr. Tres Máscaras tercera y cuarta cuadra (intersección Jr. Arequipa hasta Jr. Bellido).
- ✓ Jr. Garcilaso de la Vega quinta cuadra.
- ✓ Calle Nazareno, única cuadra, lado Norte.

- ✓ Jr. Bellido, segunda a la sexta cuadra, lado Norte.
- ✓ Jr. Dos de Mayo, segunda cuadra lado Oeste.
- ✓ Jr. Quinua; en una pequeña franja del parque Bellido. (no figura en Ordenanza Municipal 014, pero actualmente es aceptada por la MPH).

Pese a que en la Ordenanza Municipal N° 014, indica como zonas de parqueo a las calles Jr. Unión y Jr. Cuzco, para esta tesis no se tomara en cuenta ya que actualmente, éstas calles estan como zonas rígidas, por haberse reducido su calzada.

b) Calles en zonas rígidas dentro del área de estudio

- ✓ Jr. Augusto Salazar Bondy
- ✓ Jr. Manco Cápac
- ✓ Jr. Unión
- ✓ Av. Mariscal Andrés A. Cáceres
- ✓ Jr. Callao
- ✓ Jr. Cuzco
- ✓ Jr. Lima
- ✓ Jr. San Martín (2da, 4ta, 5ta y 6ta cuadra)
- ✓ Jr. Carlos F. Vivanco
- ✓ Jr. Libertad
- ✓ Jr. Garcilaso de la Vega (1ra a 4ta cuadra)
- ✓ Jr. Grau (1ra y 2da cuadra)
- ✓ Jr. 9 de diciembre
- ✓ Jr. Asamblea
- ✓ Jr. 3 Máscaras (1ra, 2da y 5ta cuadra)
- ✓ Jr. Sol
- ✓ Jr. Scarsi

- ✓ Pasaje Cáceres
- ✓ Jr. María Montessori

Pese a que en la Ordenanza Municipal N° 014, se indica como una calle en zona de parqueo a las calles Jr. Unión y Jr. Cuzco, para esta tesis se les tomara en cuenta como calles en zonas rígidas ya que actualmente estas no se consideran como calles en zonas de parqueo.

2.3.2. Estacionamientos privados

Éstos son administrados por empresas privadas las cuales tienen garajes o playas de estacionamiento en zonas céntricas. En el anexo 3 (Plano de garajes y calles en zona rígida y de parqueo dentro del área de estudio) se muestra la ubicación de los garajes existentes dentro del área de estudio.

Los garajes existentes dentro del área de estudio son los que siguen a continuación.

- ✓ Multiservicios San Martín
- ✓ Garaje San Cristóbal
- ✓ Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal
- ✓ Estacionamiento Elephant Park
- ✓ Estacionamiento Antezana Hermanos
- ✓ Estacionamiento Z.E.M. y Robles V
- ✓ Cochera Don Doroteo
- ✓ Playa de estacionamiento Garcilazo

2.4. Definición de estudio de oferta y demanda de estacionamientos

Reyes y Cárdenas, (1994) explica que para determinar las características de estacionamiento de cualquier zona, es necesario realizar inventarios y estudios, de esta

manera se podrá determinar la demanda existente, y así también para revisar o incrementar la oferta de espacios existentes.

2.4.1. Oferta

Son los espacios disponibles en la vía pública o fuera de ella. Para determinarlo se realiza un inventario físico de los espacios disponibles. En las calles los inventarios consisten en determinar la cantidad de espacios disponibles y restringidos que hay en esas calles, lo cual se realiza recorriendo calle por calle, midiendo su longitud total y restando la longitud de los espacios de estacionamiento prohibido, de allí se deduce el número de vehículos que entran en esa longitud.

En garajes o en playas de estacionamiento los datos se pueden obtener de la administración del estacionamiento o contando directamente el número de espacios disponibles.

2.4.2. Demanda

Es el espacio donde los conductores estacionan sus vehículos, este estudio consiste en determinar qué tiempo se estacionan, cantidad de vehículos que llegan a estacionarse.

Esta información se obtiene ubicando observadores en varios puntos del área de estudio, cada uno de los observadores recorren las calles designadas a controlar, en la cual observarán la cantidad de vehículos estacionados y anotarán la hora de entrada y salida de cada vehículo.

Aforo en cordón, este estudio consiste en ubicar aforadores en distintos puntos, los cuales anotarán la cantidad de vehículos que entran y salen del área de estudio, esto permitirá totalizar la cantidad de vehículos que entran y salen del área de estudio, y por diferencia se obtendrá la cantidad de vehículos que permanecen estacionados o se

encuentran buscando estacionamiento. De esta manera se podrá determinar la acumulación vehicular dentro del área de estudio.

Para el estudio de oferta y demanda se utilizaron formatos para la toma de datos, estos serán descritos más adelante.

2.4.3. Índice de rotación

Según Reyes y Cárdenas, (1994) se han encontrado diferentes tiempos de estacionamiento desde cercanos a una hora para asuntos rápidos (trámites administrativos, negocios, ir al banco, alguna compra, etc.), hasta usuarios que emplean desde la media hora hasta más de 4 horas (así como los jefes de oficina, ciertos empleados, etc.). En otras palabras, no todos los que llegan a estacionarse lo hacen por un largo periodo. Según la experiencia de dicho autor este porcentaje es pequeño, ya que en su gran mayoría el tiempo de estacionamiento es menor a una hora.

Este índice de rotación se calcula por cada calle que se requiere estudiar, ya que con ello se determinará qué cantidad de vehículos utilizan este estacionamiento, por cuánto tiempo y cómo es su variación horaria dentro y fuera de la vía pública. Para este estudio se debe colocar un aforador que controle la cantidad de vehículos estacionados, anotando la entrada y salida de cada uno de ellos.

Conocida la oferta y demanda se puede calcular el índice de rotación para un determinado periodo de estudio. Para ello se usa la siguiente fórmula descrita en la ecuación número (1). Reyes y Cárdenas, (1994).

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} = \frac{v_i + V_e}{c} \left(\frac{\text{vehículos/hora}}{\text{cajón}} \right) \dots\dots\dots (1)$$

v_i = Número de vehículos estacionados al inicio del estudio

V_e = Número de vehículos que entran durante el tiempo de estudio

$C = \text{Capacidad del estacionamiento en número de cajones disponibles}$

2.4.4. Duración de estacionamiento

Teniendo el índice de rotación para un determinado periodo de estudio, se calcula la duración de estacionamiento usando la fórmula de la ecuación (2), descrita por Reyes y Cárdenas (1994).

$$D_e = \frac{1}{I_r} \left(\frac{\text{horas/cajón}}{\text{vehículos}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

2.4.5. Utilización de la capacidad de estacionamiento

Para conocer el grado de ocupación que puede tener un determinado estacionamiento se hace uso de la ecuación (3) fórmula descrita por Reyes y Cárdenas, (1994).

$$U_c = \frac{\text{Oferta-cajones vacios}}{\text{Oferta}} = \frac{C-\text{cajones vacios}}{C} \dots\dots\dots (3)$$

2.5. Definiciones de capacidad vial

Asociación Técnica de Carreteras (1987), versión española de HCM 1985, define a la capacidad vial como a la máxima intensidad horaria de vehículos que tienen la probabilidad razonable de atravesar un tramo uniforme de un carril durante un periodo de tiempo bajo condiciones prevalecientes de plataforma, del tráfico y los sistemas de regulación. El periodo de tiempo que se usa en los análisis es de 15 min., ya que se considera que ese es el intervalo más corto para que se presente una circulación estable.

Reyes y Cárdenas, (1994), define a la capacidad vial como la tasa máxima de flujo que puede soportar una calle.

La Asociación Técnica de Carreteras (1987) y Reyes y Cárdenas, (1994) definen a las condiciones prevalecientes de la siguiente manera.

2.5.1. Condiciones de plataforma o de infraestructura vial

Se refiere a las características físicas que tiene la calle así como la geometría, y el tipo de terreno. La calle puede ser de tránsito continuo o discontinuo, con o sin control de accesos, dividida o no, de 2 carriles o más.

2.5.2. Condiciones de circulación o de tránsito

Es la distribución del tránsito en el tiempo y en el espacio, y también a los vehículos que lo componen como los livianos, camiones, autobuses, etc.

2.5.3. Condiciones de control

Se refiere a los dispositivos del control del tránsito como son los semáforos y señales restrictivas (alto, ceda el paso, no estacionarse, no vueltas a la izquierda, etc.).

Para el cálculo de capacidad de vía de las calles, se estarán utilizando formatos de aforos y fórmulas que serán descritas más adelante.

2.6. Estrategias de la gestión de estacionamiento a nivel mundial

A nivel mundial el problema de estacionamiento viene afectando trascendentalmente a cada país y todos fueron ocasionados por la falta de espacios de estacionamiento. Para lo cual cada país usó diferentes estrategias de gestión de estacionamientos para contrarrestar este problema. Las estrategias de gestión de estacionamientos son mencionadas en la tabla 2.

Las principales ciudades del mundo vienen aplicando diversas estrategias de gestión de estacionamientos, para así contrarrestar al problema que se ocasiona por falta de espacios de estacionamiento. Las estrategias aplicadas en las principales ciudades del mundo se mencionan en la tabla 3.

Problema	Respuestas y ejemplos
La gente que puede usar espacios de estacionamiento son aquellos que llegan ahí primero pero esto puede no ser el uso más benéfico donde hay pocos estacionamientos.	-Restringir tiempo máximo de estacionamiento de estadía en algunos espacios de estacionamiento. Ej. Shiraz, Kampala. -Precio: Si tiene precio, más barato por hora para estadías cortas que para largas. Ej. Delhi. -Proporcionar y/o hacer que la gente sea más consiente del estacionamiento fuera de la vía pública. Ej. Shiraz
El estacionamiento en vía causa problemas de seguridad y congestión.	-Restringir estacionamiento en vías principales en momentos congestionados. Ej. Kampala, Beijing, Bogotá. - Restringir estacionamiento cuando causa problemas de seguridad. - Poner precio/publicitar los estacionamientos fuera de la vía para que sean más atractivos. Ej. Beijing.
La mala gestión de estacionamiento en vía y/o falta de información sobre disponibilidad de estacionamiento en áreas de alta demanda lleva grandes cantidades de tráfico circulando y buscando un espacio de estacionamiento contribuyendo a la polución y congestión.	-Proporcionar más información. - Poner precio/publicitar los estacionamientos fuera de la vía para que sean más atractivos. Ej. Beijing - Park and ride. Ej. Estambul.
Las regulaciones de estacionamiento no son fiscalizadas o se hace muy pobremente y la fiscalización y gestión es algunas veces informal y/o corrupta.	-Mejorar la fiscalización. Ej. Accra, Beijing. - Cambiar prácticas organizacionales. - Cambiar estructuras administrativas. Ej. Kampala y Estambul.
El estacionamiento en áreas peatonales (vías peatonales, al voltear las esquinas) hace que las calles sean inaccesibles para los peatones.	-Mejor fiscalización. Ej. Bogotá. - Medidas auto-fiscalizables. Ej. Sarajevo.
Donde hay precios para el estacionamiento en vía es con frecuencia más barato que el estacionamiento fuera de la vía entonces la gente busca un espacio poco frecuente en la calle mientras que los estacionamientos fuera de la vía están casi vacíos.	-Cambiar estructura de precios. Ej. Beijing. - Publicitar los estacionamientos fuera de la vía. - Mejorar los estacionamientos fuera de la vía.
El hecho que haya algunos estacionamientos (gratuitos) en el centro de las ciudades motiva a que la gente conduzca hasta allá.	-Reducir gradualmente la oferta y/o incremente el precio del estacionamiento en el centro de las ciudades o pueblos. Ej. Shenzen. - Park and ride como una alternativa al estacionamiento en el centro de la ciudad. Ej. Praga. - Limitar las longitudes máximas de estadía para motivar estacionamientos de corta estadía pero desmotivar a los viajeros diarios. Ej. Estambul.
Los centros de las ciudades y pueblos están preocupados por perder clientes ante las construcciones en las afueras de la ciudad con muchos estacionamientos, entonces responden tratando de hacer más fácil el estacionamiento.	-Proporcionar más estacionamientos y más barato puede motivar que más personas conduzcan hasta allá pero esto hace que el centro sea aún más congestionado. - Usar peatonalización y gestión de estacionamientos para mejorar el ambiente del centro de la ciudad para que la gente goce el centro de la ciudad más y vaya con mayor frecuencia allí. Ej. Bogotá.

Tabla 2: Guía de apoyo para toma de decisiones para estacionamiento.

Fuente: Rye (2010).

Instrumentos	África		Asia					Australia/ Pacífico			Europa							América del Norte													
	Ciudad del Cabo *	Johannesburgo *	Pekín	Hong Kong	Seul	Tokio	Singapur	Mumbai	Melbourne	Sídney	Auckland	Frankfurt (main)	Múnich	Bruselas	París	Londres	Madrid	Barcelona	Viena	Zúrich	San Francisco	Chicago	Denver *	Houston	Los Ángeles	Nueva York *	Montreal	Ottawa *	Toronto	Vancouver	
Regulación	Regulación de estacionamiento en vía	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Regulación de estacionamiento fuera de vía			x	x		x	x			x	x			x	x	x		x	x	x							x	x	x	
	Límites para duración máxima de estadía.								x		x				x	x				x										x	
	Fiscalización mejorada	x							x	x					x			x			x					x	x	x			
Incentivos económicos	Preciación de estacionamientos en vía	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x					x	x		x		x	x	x				x
	Preciación de estacionamientos fuera de vía			x			x	x	x	x	x	x			x		x		x		x										
	Preciación inteligente			x					x	x	x				x		(x)				x				x	x					

Planificación	Áreas de estacionamiento exclusivamente residenciales					x					x		x			x		x	x					(x)		x		
	Estándares máximos de estacionamiento para nuevos edificios	x				x		x		x		x		x		(x)		x	x				x		x	x		x
	Instalaciones de park ride			x	(x)						x	x	x	x		x					x		x		x	x		
	Sistema de guía de estacionamiento							x		(x)		x	x	x	x			x	x						x	x		(x)
Otros	Evaluación de oferta y demanda de lugares de estacionamiento	x								x																		x
<p style="text-align: center;">x : Indica que tipo solución están brindando para solucionar su problema de estacionamiento * Indica que una estrategia de estacionamiento está siendo desarrollada (x) Medida que está siendo evaluada a la fecha de análisis.</p>																												

*Tabla 3: Estrategias de gestión de estacionamiento optada en las principales ciudades del mundo.
Fuente: Rye (2010).*

2.7. Metodología usada para contrastación de hipótesis

La técnica de Contraste de Hipótesis es bueno para establecer procedimientos para aceptar o rechazar hipótesis estadísticas dadas acerca de un parámetro, u otra característica de la población de análisis.

La única manera de saber con certeza que una hipótesis estadística es verdadera es examinar toda la población. Pero esto, en la mayoría de los casos, resulta imposible (por falta de medios económicos, imposibilidades técnicas, etc.). Por lo tanto, la decisión debe adoptarse a partir de los resultados de una muestra de la población (supuesta representativa), esta muestra nos ayudará e inducirá a tomar la decisión sobre la verdad o falsedad de la hipótesis. Pero es difícil ésta decisión, porque aunque sepamos exactamente el valor del parámetro de la población, en las muestras es muy difícil que se verifique ese valor exacto, por lo que debemos decidir unos límites de valores del parámetro en la muestra, que nos puedan llevar a la decisión de aceptar el valor del parámetro poblacional.

Debe quedar claro que un procedimiento de toma de decisiones, debe implicar que hay una probabilidad de llegar a una conclusión errónea. Walpole, Myers, Myers y Ye (2012).

2.7.1. Hipótesis nula e hipótesis alternativa

Para realizar contraste de hipótesis se plantean 2 tipos de hipótesis: hipótesis nula (H_0) e hipótesis alternativa (H_1).

La hipótesis nula es la que se somete a comprobación. Es la que se acepta o rechaza como la conclusión final de una contrastación. La hipótesis nula con frecuencia se plantea con el signo de igualdad. Walpole, et al. (2012).

La hipótesis alternativa es la que se acepta cuando se rechaza la hipótesis nula y viceversa. La hipótesis alternativa por lo general representa la pregunta que se va a responder o la teoría que se probará, y a menudo es el complemento lógico de la hipótesis nula. Walpole, et al. (2012).

2.7.2. Región crítica y de rechazo

Región crítica es el conjunto de valores del estadístico de contraste que lleva a rechazar la hipótesis nula. Según la región crítica contenga una o dos regiones, diremos que el contraste es unilateral o bilateral.

Región de aceptación es el conjunto de valores del estadístico de contraste que lleva a aceptar la hipótesis nula.

2.7.3. Distribución t-student

En probabilidad y estadística, la distribución t-student viene a ser una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de una muestra es pequeño.

La manera natural de realizar la prueba t-student es cuando se quiere determinar las diferencias entre dos medias muestrales y la construcción de intervalos de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones, donde se desconoce la desviación típica de una población. Esta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra.

La fórmula usualmente usada para la distribución t es la que se muestra en la ecuación (4).

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \dots \dots \dots (4)$$

Para el caso de este estudio se realizará la prueba estadística de distribución t student ya que nuestros datos a evaluar son menores a 30.

Para los cálculos actualmente existen varios programas estadísticos, así como el software estadístico Minitab, M.S. Excel, entre otros. En esta tesis todos los datos estadísticos serán procesados en el software estadístico Minitab.

2.7.4. Pasos en un contraste de hipótesis

Para una contrastación de hipótesis los pasos a seguir son los siguientes:

- 1° Se debe proponer, claramente, la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1 .
- 2° Elegir el nivel de significación, para ingeniería por lo general es $\alpha=0.05$.
- 3° Calcular los valores críticos y de prueba, definiendo las zonas de aceptación y rechazo de H_0 . (Para el caso de estudio se usara la distribución t- student).
- 4° Sacar las conclusiones estadísticas del contraste (aceptar o rechazar H_0).
- 5° Sacar las conclusiones no estadísticas (ingeniería), a los que nos llevan los resultados estadísticos obtenidos.

2.8. Marco legal

2.8.1. Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre (Ley N° 27181)

La presente ley establece los lineamientos generales económicos, organizacionales y reglamentarios del transporte y tránsito terrestre y rige a nivel nacional.

En su Título II menciona acerca de las autoridades competentes, estas tienen competencia en materia de transporte y tránsito terrestre, según corresponda. Estas autoridades son: el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Gobiernos Regionales, las Municipalidades Provinciales, las Municipalidades Distritales, la Policía Nacional del

Perú y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

En su Título IV (Infracciones y Sanciones), menciona lo siguiente: responsabilidad administrativa por las infracciones, clasificación de las infracciones, sanciones y medidas preventivas respecto de las infracciones a las normas de transporte y tránsito terrestre, etc.

2.8.2. Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito

Este reglamento establece normas que regulan el uso de las vías públicas terrestres, aplicables a los desplazamientos de personas, vehículos y animales y a las actividades que estén relacionadas con el transporte y el medio ambiente, en cuanto se relacionan con el tránsito. Rige a nivel nacional.

En la sección VIII (Detención y Estacionamiento), menciona los conceptos referidos a estacionamiento, así como: concepto de estacionamiento, estacionamiento en vías de un solo sentido de dos o más carriles, estacionamiento en vías con pendientes pronunciadas, estacionamiento en caminos o carreteras, prohibición de estacionamiento, estacionamiento en vías públicas de zona urbana, distancia para el estacionamiento, estacionamiento en terminales o estaciones de ruta, prohibiciones en vías de circulación intensa, clasificación de estacionamientos públicos, casos en que se debe mantener encendidas las luces de estacionamiento, inmovilización de vehículos en la vía pública, etc.

Además en esta ley se menciona acerca de las sanciones que se les da a los conductores por estacionar sus vehículos en zonas de estacionamiento prohibido como por ejemplo: por estacionar frente a la entrada o salida de garajes, estacionamientos públicos, vías

privadas o en la salida de salas de espectáculo o centros deportivos en funcionamiento, etc.; estos tienen una sanción de 8% de una unidad impositiva tributaria.

En el Título II (Autoridades Competentes), hace referencia a las competencias de la Policía Nacional del Perú de los que se mencionan los siguientes: garantizar y controlar la libre circulación en las vías públicas del territorio nacional, fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito y seguridad vial por los usuarios de la infraestructura vial, inscribir en el Registro Nacional de Sanciones las papeletas de infracción y medidas preventivas que impongan en la red vial, etc.

2.8.3. Reglamento Nacional de Vehículos

El objetivo de este reglamento es establecer los requisitos y características técnicas que deben cumplir los vehículos para que ingresen, se registren, transiten, operen y se retiren del Sistema Nacional de Transporte Terrestre.

Los requisitos y características técnicas están orientadas a la protección y la seguridad de las personas, los usuarios del transporte y del tránsito terrestre, así como a la protección del medio ambiente y el resguardo de la infraestructura vial.

Este reglamento rige a nivel nacional y sus disposiciones alcanzan a los vehículos señalados en dicho reglamento.

2.8.4. Ley que Regula el Servicio de Estacionamiento Vehicular (Ley N° 29461)

Los estacionamientos privados así como lo son los garajes son regulados a nivel nacional por la ley N° 29461. Esta ley tiene por objetivo regular el servicio de estacionamiento vehicular; delimitar sus prestaciones; establecer los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes; y prever las condiciones para la prestación de dicho servicio.

En sus artículos de esta ley se menciona los siguientes puntos: objeto de ley, definición, ámbito de aplicación, obligaciones del titular del establecimiento, obligaciones del usuario del establecimiento, responsabilidad, procedimiento para reconocimiento de pérdidas, cláusulas abusivas, infracciones y sanciones, condiciones para prestación de servicio.

2.8.5. Ley que establece el Sistema de Control de Licencias de Conducir por Puntos, (Ley N° 29365)

Esta ley establece un puntaje específico para cada infracción de tránsito contenida en el Reglamento Nacional de Tránsito, este tiene un tope máximo de 100 puntos para cada conductor con licencia hábil.

Esta ley tiene el objeto que cada entidad competente cumpla la función de fiscalización de manera permanente y continua. Para lograr tal objetivo, es necesario que se evalúe el comportamiento del conductor y se apliquen las sanciones correspondientes que deben estar debidamente tipificadas en el Reglamento Nacional de Tránsito.

2.8.6. Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A

En dicha ordenanza se indican que calles son de zonas de parqueo y que calles son de zonas rígidas. La Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A está dividida en 16 artículos, en sus artículos tercero y cuarto figuran las calles que están declaradas como zonas rígidas. En el artículo quinto figura las calles declaradas como zonas de parqueo. MPH (2014).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del área de estudio

3.1.1. Lugar de estudio

El lugar de estudio se encuentra en la región de Ayacucho la cual está ubicada en la sierra, zona central del Perú, entre los paralelos 13° 09' 26" de latitud sur y los meridianos 74° 13' 22" de longitud oeste, su capital es la ciudad de Ayacucho, con una altitud promedio de 2761 m.s.n.m. limita por el Norte con Junín, por el Sur con Arequipa, por el Este con Cusco y Arequipa y por el Oeste con Ica y Huancavelica. Políticamente, la región se divide en 11 provincias y 111 distritos. Las provincias del sur de la Región Ayacucho (Lucanas, Parinacochas y Paúcar del Sara Sara) ocupan aproximadamente el 51,5% del territorio y albergan al 17,4% de la población, las provincias del centro (Vilcashuamán, Sucre, Cangallo, Fajardo y Huanca Sancos) comprenden el 22,8% del territorio, donde reside el 17,5% de la población y las provincias del norte (Huamanga, Huanta y La Mar) ocupan el 25,6% del territorio, donde se aloja el 65,1% de la población total de la región. (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo).

La ciudad de Ayacucho se ubica en la provincia de Huamanga y comprende el ámbito de Ayacucho (capital de la provincia) y los distritos de Carmen Alto, San Juan

Bautista, Jesús Nazareno y el nuevo distrito Andrés Avelino Cáceres. En el contexto regional, la ciudad de Ayacucho es la que alberga la mayor concentración de población, que constituye el 38 % del total regional, asimismo juega un rol importante y cuenta con la presencia de las instituciones representativas de la región de Ayacucho y la provincia de Huamanga. Cerca del 71 % de la población total de la provincia se concentra en la ciudad de Ayacucho, asimismo el 94 % de la población urbana de la provincia se ubica en la ciudad de Ayacucho. Municipalidad Provincial de Huamanga (2008).

El crecimiento del tránsito de vehículos se define en correlación con la dinámica del crecimiento poblacional, en otras palabras si hay un crecimiento poblacional también habrá un crecimiento del tránsito vehicular. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013).

A continuación se muestran el crecimiento poblacional y el crecimiento del tránsito vehicular, en las cuales se observan que ambos van incrementando al pasar de los años, y a causa de estos dos factores, el centro de la ciudad de Ayacucho tiene problemas en cuanto a estacionamiento.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009), muestra como la población de la región de Ayacucho va incrementando al pasar de los años, así como se muestra en la siguiente tabla 4.

Años	Población
1995	551374
1996	555410
1997	558895
1998	562399
1999	566491
2000	571739
2001	578465
2002	586290
2003	594733
2004	603311
2005	611542
2006	619437
2007	627317
2008	635167
2009	642972
2010	650718

Años	Población
2011	658400
2012	666029
2013	673609
2014	681149
2015	688657
2016	696152
2017	703629
2018	711058
2019	718408
2020	725649
2021	732783
2022	739831
2023	746788
2024	753651
2025	760414

*Tabla 4: Población futura del departamento de Ayacucho.
Fuente: INEI (2009).*

Así como va aumentando la población, el parque automotor también va incrementando. Así lo muestra la tabla 5 y la figura 8; ya que a medida que pasan los años la población aumenta y por ende la demanda de vehículos también aumenta.; esto lo demuestra los registros de la SUNARP ZONA REGISTRAL N° XIV SEDE AYACUCHO (2017).

Año	Cantidad de vehículos por año	Cantidad de vehículos acumulados por año
1997	15	15
1998	17	32
1999	50	82
2000	289	371
2001	148	519
2002	174	693
2003	114	807
2004	79	886
2005	107	993
2006	176	1169
2007	384	1553
2008	623	2176
2009	713	2889
2010	1595	4484
2011	1705	6189
2012	1929	8118
2013	2166	10284
2014	2086	12370
2015	1644	14014
2016	1522	15536
02/11/2017	996	16532

Tabla 5: Parque automotor del departamento de Ayacucho por año.
Fuente: SUNARP ZONA REGISTRAL N° XIV SEDE AYACUCHO (2017).

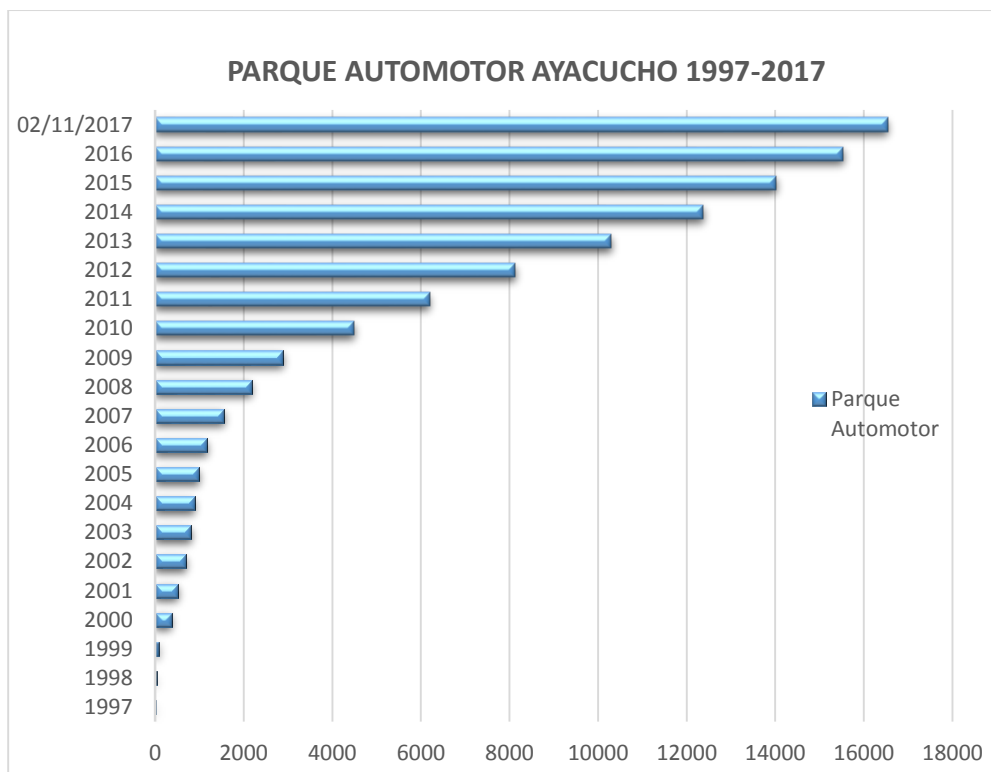


Figura 8: Aumento del parque automotor por año.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Identificación de zonas de viaje al centro de ciudad de Ayacucho

Los pobladores del distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho, del país y del extranjero; visitan al centro de ciudad por diferentes razones, entre las principales tenemos:

- ✓ Municipalidad Provincial de Huamanga.
- ✓ Gobierno Regional de Ayacucho.
- ✓ Oficinas de enlace de las diferentes municipalidades de la Región de Ayacucho.
- ✓ Juzgados.
- ✓ Cámara del comercio.
- ✓ RENIEC.
- ✓ INEI.
- ✓ OSCE.
- ✓ Empresas constructoras.
- ✓ Clínicas particulares en salud humana y animal.
- ✓ Entidades financieras como; Banco de la Nación, Banco de Crédito del Perú, Interbank, Crediskotia, cooperativas de crédito, cajas municipales, etc.
- ✓ Jardines, escuelas, colegios, academias preuniversitarias, institutos y universidades públicas y privados.
- ✓ Agencias de viaje turísticos.
- ✓ Agencias de viaje para distintos departamentos del Perú y también para los distintos distritos de la región de Ayacucho.
- ✓ Centros comerciales.
- ✓ Restaurantes turísticos, hoteles turísticos.
- ✓ Iglesias Católicas y de otras denominaciones.

3.2. Delimitación del área de estudio

La demanda de estacionamientos en la ciudad de Ayacucho se presenta con diferentes intensidades en diferentes zonas, para este estudio se realizó en la zona donde hay mayor concentración, osea donde hay más dificultad de estacionamiento. El área definida se realizó mediante la observación directa, ya que en la zona delimitada se encuentra la mayor cantidad de zonas de viaje (estas fueron definidas anteriormente) y éstos son los principales generadores de estacionamiento. Por lo cual se decidió delimitar el área de estudio de la siguiente manera.

- ✓ Jr. Quinua con intersecciones en el Jr. Los Andes y Jr. Libertad.
- ✓ Jr. Libertad con intersecciones en el Jr. Quinua y Calle Nazareno.
- ✓ Calle Nazareno y Jr. Carlos F. Vivanco con intersecciones en el Jr. Libertad y Puente Nuevo.
- ✓ Jr. Sol y Jr. los Andes con intersecciones en Puente Nuevo y Jr. Quinua.

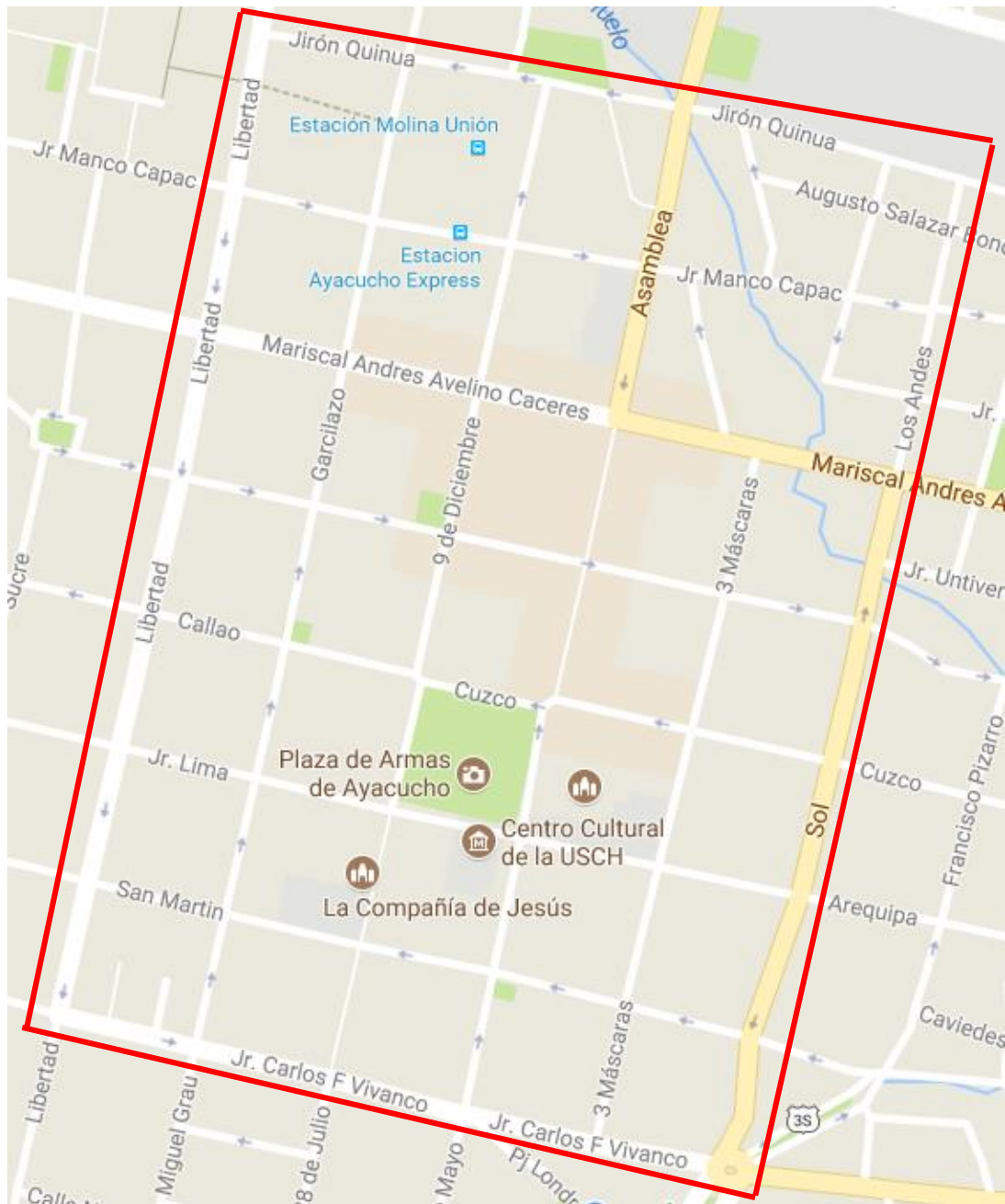


Figura 9: Delimitación de área de estudio.
Fuente: Imagen de Google Maps.

3.3. Estudio de oferta de estacionamiento

Los estudios de oferta de estacionamiento consistieron en realizar inventarios de todos los lugares disponibles para estacionarse dentro del área de estudio. En el inventario se recopiló información de localización, tipo, capacidad, restricciones, etc.

3.3.1. Oferta de estacionamiento en la vía pública

Para esto se sacó información de la Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A, en la que se indican qué calles son de zonas de parqueo y zonas rígidas. MPH (2014).

Para trabajar de una manera adecuada se elaboró el plano mostrado en el anexo 3: (Plano de garajes y calles en zona rígida y de parqueo dentro del área de estudio).

a) Zonas de parqueo en calles. Solo se tomó en cuenta las calles y las cuadras de calles que estuvieron dentro del área de estudio.

- ✓ Jr. San Martín tercera cuadra (Intersección Jr. 28 Julio con Jr. Grau)
- ✓ Jr. Tres Máscaras tercera y cuarta cuadra (intersección Jr. Arequipa hasta Jr. Bellido)
- ✓ Jr. Garcilaso de la Vega quinta cuadra
- ✓ Calle Nazareno, única cuadra, lado Norte
- ✓ Jr. Bellido, Segunda a la sexta cuadra, lado Norte
- ✓ Jr. Dos de Mayo, segunda cuadra lado Oeste
- ✓ Jr. Quinoa; en una pequeña franja del parque Bellido. (no figura en Ordenanza Municipal 014, pero actualmente es aceptada por la MPH)

Pese a que en la Ordenanza Municipal N° 014, se indica como zonas de parqueo a las calles Jr. Unión y Jr. Cuzco, para este estudio no se tomará en cuenta ya que actualmente estas calles están como zonas rígidas, por haberse reducido su calzada. En las Figuras 10 y 11 se muestran algunas de las calles con zonas de parqueo aceptadas por el Municipio Provincial de Huamanga.



*Figura 10: Jr. Bellido cuadra 5 (calle en zona de parqueo).
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 11: Jr. San Martín cuadra 3 (calle en zona de parqueo).
Fuente: Elaboración propia.*

b) Cálculo de espacios disponibles en calles. Para este cálculo usaremos las dimensiones de cajón (área de estacionamiento vehicular) basados en la tabla 1: Dimensiones mínimas por forma de estacionamiento, mencionados en el capítulo 2. Como en las calles de la ciudad de Ayacucho el tipo de vehículo está entre grandes, medianos y chicos; usaremos el promedio de ellos. Haciendo uso de la tabla 1 obtenemos un promedio de 5.5m de largo para estacionamiento de autos en forma de cordón. Para el estacionamiento en batería consideraremos un ancho de 2.8m. Ministerio de Transportes (2015).

Teniendo en cuenta estas consideraciones se procede a calcular la oferta en la calle, los cuales se reflejan en la tabla 6, estos son calculados por tipo de estacionamiento en las zonas de parqueo con las ecuaciones (5) y (6).

$$\text{Estacionamiento en cordón} = \frac{\text{Longitud de calle en metros}}{5.5m} \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{Estacionamiento en batería} = \frac{\text{Longitud de calle en metros}}{2.8m} \dots \dots \dots (6)$$

Calles con zonas de parqueo	Longitud autorizada	Tipo de estacionamiento	Capacidad (autos)
Jr. San Martín tercera cuadra (Intersección Jr. 28 Julio con Jr. Grau).	91.10	Cajón	17
Jr. Tres Máscaras tercera y cuarta cuadra (intersección Jr. Arequipa hasta Jr. Bellido).	195.90	Cajón	36
Jr. Garcilaso de la Vega quinta cuadra.	90.65	Cajón	16
Calle Nazareno, única cuadra, lado Norte.	90.84	Cajón	17
Jr. Bellido, Segunda a la sexta cuadra, lado Norte.	478.40	Cajón	87
Jr. Dos de Mayo, segunda cuadra lado Oeste.	103.70	Cajón	19
Jr. Quinua; en una pequeña franja del parque Bellido.	35.82	Batería	13
		TOTAL	205

Tabla 6: Oferta de espacios de estacionamiento en calles de zonas de parqueo dentro del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Oferta de estacionamiento en garajes privados

Este estudio consistió en visitar a todos los garajes que se encuentran dentro del área de estudio, solicitar al dueño o administrador la información necesaria, así como por ejemplo, la capacidad de vehículos que pueden estacionarse dentro de su garaje.

No se toma en cuenta los estacionamientos de los alrededores o cercanos al área de estudio, ya que los vehículos que ingresan al área de estudio es porque no encontraron estacionamiento fuera del área de estudio o es porque quieren encontrar un estacionamiento cercano a su destino.

En la figura 12 se muestra la foto de toma de datos por el garaje San Cristóbal en el Jr. San Martín.



*Figura 12: Toma de datos por el garaje San Cristóbal en el Jr. San Martín.
Fuente: Elaboración propia.*

La toma de datos se tuvo que realizar visitando a cada garaje existente dentro del área de estudio. De esa forma se recabó información de la capacidad de estacionamiento de vehículos dentro de cada garaje. Siendo esta capacidad de estacionamiento así como se muestra en la tabla 7.

Nombre	Dirección	Tipo	Capacidad (Autos)
Multiservicios San Martín	Jr. San Martín N° 650	Privado	50
Garaje San Cristóbal	Jr. San Martín N° 351	Privado	60
Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal	Jr. 3 Máscaras N° 345	Privado	44
Estacionamiento Elephant Park	Jr. Manco Cápac N° 142	Privado	40
Estacionamiento Antezana Hermanos	Jr. Manco Cápac N° 273	Privado	10
Estacionamiento Z.E.M. y Robles V.	Jr. Cuzco N° 252	Privado	7
Cochera Don Doroteo	Pasaje Cáceres N° 150	Privado	25
Playa de estacionamiento Garcilazo	Jr. Garcilazo de la Vega 428	Privado	7
Total			243

Tabla 7: Oferta de espacios de estacionamiento en garajes privados dentro del área de estudio.
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3. Oferta total de estacionamientos disponibles

La oferta total se muestra en la tabla 8.

Estacionamiento	Tipo	Costo	Capacidad (Autos)
Oferta en la vía pública	Pública	Ninguno	205
Oferta en Garajes	Privada	Tiene costo	243
Total			448

Tabla 8: Oferta total de espacios de estacionamiento dentro del área de estudio.
Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Estudio de demanda de estacionamiento

En este estudio se determina si la oferta ofrecida en calles y garajes particulares abastece a la demanda de los vehículos que requieren estacionarse dentro del área de estudio. Con este estudio sabremos cuantos vehículos requieren de estacionamiento y además sabremos donde se estacionan cuando ya no hay más espacios disponibles para estacionamiento.

Para el cálculo de la demanda se realizó de dos maneras, uno de ellos fue el aforo en cordón y el otro la demanda de estacionamiento en garajes y calles.

3.4.1. Aforo en cordón

Esta metodología nos ayudó a determinar la variación horaria del número de vehículos que entran y salen del área de estudio y determinar la acumulación de ellas por diferencia.

Se realizó aforos simultáneos en forma perimetral en el área de estudio durante 6 horas continuas y simultaneas desde las 7 am hasta la 1 pm. Este aforo se realizó un día hábil de la semana ya que en un día hábil común y cualquiera es donde ocurre el problema de estacionamiento. El día elegido fue el jueves 30 de noviembre de 2017. Debido a falta de personal se tuvo que completar algunos puntos de aforo, que en su mayoría fueron puntos de poca entrada y salida de vehículos, para lo cual se buscó situaciones parecidas por lo que se decidió realizar lo faltante el día jueves 7 de diciembre de 2017.

Para la determinación de la demanda se estableció un cordón imaginario alrededor del área de estudio (ver anexo 4: Plano de aforo en cordón), este cordón fue delimitado por las siguientes calles.

- ✓ Jr. Quinoa con intersecciones en el Jr. Los Andes y Jr. Libertad
- ✓ Jr. Libertad con intersecciones en el Jr. Quinoa y Calle Nazareno
- ✓ Calle Nazareno y Jr. Carlos F. Vivanco con intersecciones en el Jr. Libertad y Puente Nuevo
- ✓ Jr. Sol. y Jr. los Andes con intersecciones en Puente Nuevo y Jr. Quinoa

Los aforadores se encargaron de registrar todos los vehículos que entraron y salieron del área de estudio en intervalos de 15 min.

a) Consideraciones que se tuvo para el aforo en cordón

- Se eligió realizar el aforo en cordón desde las 7:00 horas hasta las 13:00 horas, porque a las 7:00 horas el flujo es estable pero a partir de las 7:15 el flujo vehicular incrementa porque las personas empiezan a desplazarse a su lugar de trabajo, es decir, a las zonas de viaje anteriormente identificados. Por ello en el lapso de 7:00 a 13:00 horas, las personas buscan dónde estacionar su vehículo, ya que a partir de las 13:00 horas la gran mayoría empezará a retornar a sus hogares a almorzar y por ende dejarán de usar los estacionamientos.
- El aforo en cordón realizado se hizo en el sentido de circulación que se muestra en el anexo 4 (Plano de aforo en cordón). Para este estudio de demanda los sentidos de circulación no afectan ya que los vehículos que entran al área de estudio entran a estacionarse lo más cerca posible a su destino, y lo harán sin importar los sentidos de circulación de las calles.
- Para este estudio no se tomó en cuenta calles por donde la circulación es casi nula, ya que sus valores de entrada y salida de vehículos al área de estudio son mínimas, así como los pasajes que se encuentran con la palabra “TRÁNSITO NULO” en el anexo 4: Plano de aforo en cordón.
- Para este estudio no se tomó en cuenta las calles que se encuentran cerradas por trabajos de obra, así como las calles que se encuentran con la palabra “CERRADO POR OBRA” en el anexo 4: Plano de aforo en cordón.
- Para este estudio no se tomó en cuenta las calles declaradas como “SOLO PEATONES” ver el anexo 4: Plano de aforo en cordón.

- Las calles que no se pudieron aforar el día jueves 30/11/2017 fueron calles en su mayoría calles con poco tránsito así como por ejemplo Jr. Salazar Bondy en la que los vehículos de salida estaban en un rango de cero a nueve vehículos.
- Las calles que no fueron aforadas el día jueves 30/11/2017, fueron aforadas el día jueves 7/12/2017 esto tratando de buscar situaciones similares.
- En el formato de aforo de flujo vehicular (ver figura 13 y anexo 5), solo se tomó en cuenta los vehículos como camioneta rural, autos (incluye taxi, 4 x 4, station Wagon, yaris, etc), moto taxi, y motocicleta; esto debido a que estas unidades automovilísticas son los que se estacionan en los garajes y calles de zonas de parqueo y zonas rígidas. Los couster, camiones y otros, solo circulan por la vía sin llegar a estacionarse.





AFORO DE FLUJO VEHICULAR				
FECHA: / / 2017		PUNTO DE AFORO:		FORMATO T
INTERSECCIONES:		VEHICULOS		
HORA c/15 min	Camioneta Rural 	Auto ¹ 	Moto Taxi 	Motocicleta 
De: 7:0 am				
a 7:15 am De: 7:15				
am				
a 7:30 am De: 7:30				
am				
a 7:45 am De: 7:45				

Figura 13: Formato de aforo de flujo vehicular.
Fuente: Lizarbe, (2014).

b) Trabajos de campo

A continuación se muestran fotos de los trabajos en campo (figuras 14, 15 y 16).



Figura 14: Jr. Lima, aforo de entrada N° 7 (calle de alto tránsito).
Fuente: Elaboración propia.



Figura 15: Jr. Salazar Bondy, aforo de entrada N° 13 y de salida M (calle de bajo tránsito).
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16: Punto de reunión para conteo de aforo registrado.
Fuente: Elaboración propia.

c) Datos obtenidos en el aforo en cordón

A continuación se muestran los datos obtenidos en el aforo realizado. Dicho aforo se hizo en función a la enumeración del plano de aforo en cordón (ver anexo 4). Los puntos de aforo de entrada fueron en total 14 y los de salida fueron 16, en estos puntos de aforo algunas calles son de alto tránsito así como Av. Independencia y Av. Mariscal Cáceres, Jr. Lima, entre otros; como también hay calles de bajo tránsito así como Jr. Salazar Bondy, intersección Jr. Quinua y Jr. Los Andes, etc., por ello en las tablas 9 y 10 se observarán puntos con fuerte valor así como también con bajo valor. Los registros realizados tanto de entrada y salida de vehículos del área de estudio se muestran en las tablas 9 y 10.

En la tabla 11 se muestran las sumas de los vehículos que entran y salen por hora desde las 7:00 horas hasta las 13 horas y por diferencia se obtiene la cantidad de vehículos que permanecen en el centro de la ciudad de Ayacucho, excepto los vehículos que no fueron movidos para nada durante las horas de aforo, pero como esto es una excepción se puede asumir por diferencia entre los vehículos que entran y salen que estos son los vehículos que permanecen en el centro de la ciudad de Ayacucho.

La hora donde se encontró la mayor demanda fue entre las 9:00 a 10:00 horas, este valor fue de 1117 vehículos (autos, camionetas, motocicletas, camioneta rural y moto taxis) que se encontraron distribuidos en toda el área de estudio, una parte de ellos estacionados y la otra en movimiento buscando estacionamiento.

AFORO EN CORDÓN: PUNTOS DE ENTRADA AL ÁREA DE ESTUDIO.															
Horas/puntos de aforo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sumas
7:00-7:15	170	147	155	95	86	35	77	190	116	172	55	90	2	23	1413
7:15-7:30	182	258	162	75	52	30	96	230	145	215	81	134	6	138	1804
7:30-7:45	210	305	237	104	64	32	106	208	130	153	107	113	3	102	1874
7:45-8:00	126	265	139	114	67	40	92	244	111	121	176	106	5	120	1726
8:00-8:15	173	281	144	101	61	49	96	207	123	95	99	108	2	110	1649
8:15-8:30	139	273	130	84	59	40	103	244	130	115	67	98	3	113	1598
8:30-8:45	131	217	135	80	42	18	70	148	96	103	112	87	8	87	1334
8:45-9:00	158	181	111	78	55	10	81	219	87	117	89	104	10	94	1394
9:00-9:15	183	186	92	65	29	27	75	146	140	94	59	113	5	102	1316
9:15-9:30	177	173	114	44	33	15	61	152	134	98	40	131	4	97	1273
9:30-9:45	179	199	76	65	52	13	74	164	107	130	54	92	10	109	1324
9:45-10:00	152	198	99	74	23	3	67	168	128	87	71	112	9	67	1258
10:00-10:15	173	172	102	55	35	4	86	182	148	85	47	99	14	94	1296
10:15-10:30	169	157	87	62	31	10	68	110	75	100	57	96	4	129	1155
10:30-10:45	154	166	97	65	30	12	51	175	109	104	54	121	4	87	1229
10:45-11:00	196	159	110	56	32	11	59	148	111	96	59	70	10	78	1195
11:00-11:15	177	191	95	50	12	11	74	157	129	104	60	94	6	89	1249
11:15-11:30	177	166	102	87	29	5	78	164	140	111	45	103	12	91	1310
11:30-11:45	152	186	84	66	42	7	63	161	110	101	36	120	12	97	1237
11:45-12:00	172	172	104	58	61	12	82	157	96	107	49	100	16	108	1294
12:00-12:15	186	176	120	85	49	8	61	130	131	138	68	63	11	84	1310
12:15-12:30	172	176	123	54	38	8	67	148	144	123	40	89	6	89	1277
12:30-12:45	202	178	111	62	19	10	99	127	131	149	62	116	7	137	1410
12:45-13:00	180	196	117	76	31	5	88	94	118	113	68	100	7	113	1306
Total															33231

Tabla 9: Aforo de entrada al área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

AFORO EN CORDON: PUNTOS DE SALIDA A ZONA DE ESTUDIO																	
horas/puntos de aforo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	sumas
7:00-7:15	100	67	110	43	44	47	102	180	40	43	70	115	0	22	91	217	1291
7:15-7:30	192	139	116	44	49	50	144	220	49	66	75	158	6	47	101	179	1635
7:30-7:45	195	127	123	99	76	52	168	224	65	109	74	144	3	59	75	184	1777
7:45-8:00	103	100	101	78	59	68	123	181	40	108	79	151	7	69	82	215	1564
8:00-8:15	86	82	82	70	81	56	147	243	54	115	76	80	2	29	72	180	1455
8:15-8:30	95	95	81	63	55	47	183	195	49	74	78	133	3	40	77	178	1446
8:30-8:45	121	72	72	69	47	38	156	163	61	60	74	143	5	41	78	139	1339
8:45-9:00	145	61	63	48	61	54	166	155	39	97	71	101	7	35	72	193	1368
9:00-9:15	100	63	61	55	28	28	81	175	47	97	56	104	5	49	65	165	1179
9:15-9:30	143	54	61	38	80	23	73	223	43	97	74	171	5	77	59	161	1382
9:30-9:45	135	59	76	38	69	17	69	182	41	86	56	81	9	15	59	125	1117
9:45-10:00	178	45	74	43	19	17	126	204	57	94	45	97	1	13	73	207	1293
10:00-10:15	73	62	75	41	51	20	95	176	65	83	64	89	7	40	69	170	1180
10:15-10:30	181	39	49	53	44	3	87	157	66	92	84	111	7	38	82	147	1240
10:30-10:45	134	61	67	47	44	8	76	164	44	95	73	142	8	43	73	156	1235
10:45-11:00	189	92	61	53	46	13	123	178	50	81	60	124	5	59	71	160	1365
11:00-11:15	170	56	54	48	31	9	70	173	64	68	74	126	7	43	59	180	1232
11:15-11:30	199	57	56	52	56	11	102	185	58	96	47	140	7	36	55	142	1299
11:30-11:45	197	68	66	61	61	9	78	195	40	78	46	148	8	32	71	190	1348
11:45-12:00	178	55	66	52	44	17	99	164	74	77	55	131	9	38	47	143	1249
12:00-12:15	44	47	67	70	41	19	118	163	53	50	51	129	8	43	84	183	1170
12:15-12:30	109	63	54	49	61	19	121	161	55	52	62	140	4	37	81	186	1254
12:30-12:45	125	84	85	74	38	11	126	217	63	88	78	175	7	53	73	167	1464
12:45-13:00	42	75	104	89	78	25	138	211	78	85	93	149	4	57	89	173	1490
TOTAL																	32372

Tabla 10: Aforo de salida de área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

Hora	Vehículos que entran	Entradas acumuladas	Vehículos que salen	Salidas acumuladas	Vehículos que permanecen
7:00 - 8:00	6817	6817	6267	6267	550
8:00 - 9:00	5975	12792	5608	11875	917
9:00 - 10:00	5171	17963	4971	16846	1117
10:00 - 11:00	4875	22838	5020	21866	972
11:00 - 12:00	5090	27928	5128	26994	934
12:00 - 13:00	5303	33231	5378	32372	859

*Tabla 11: Vehículos que permanecen en el área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.*

Como en el aforo en cordón se tiene la cantidad de vehículos por tipo que entran y salen del área de estudio procederemos a realizar su transformación a vehículos equivalentes, para lo cual usamos la tabla 12.

Vehículo	Vehículo equivalente (Veq)
Motocicleta	0.5
Moto taxi	0.75
Auto	1
Taxi	1
Auto Colectivo	1
Camioneta rural (Combi)	1.25
Microbús	2.5
Bus	3
Otros buses	3
Camión Pequeño	1.5
Camión grande	2.5
Camiones articulados	6

*Tabla 12: Vehículos equivalentes Veq.
Fuente: JICA (2005), citado por Lizarbe (2014).*

Esta tabla nos ayuda a uniformizar los datos observados, esto debido a que nuestra oferta está expresado en autos. Haciendo uso de la tabla 12 obtenemos las tablas 13 y 14 en las que nos muestran los datos uniformizados de los vehículos que entran y salen del área de estudio respectivamente.

Horas	Suma por tipo de vehículos (entrada)				Conversiones			Suma total de autos equivalentes que entran $b+p+q+r$
	Camioneta rural (a)	Autos (b)	Mototaxi (c)	Motocicleta (d)	C. rural a auto $p=a*1.25$	Moto taxi a auto $q=c*0.75$	Motocicleta a auto $r=d*0.5$	
7:00-7:15	2	706	329	376	2.5	246.75	188	1143
7:15-7:30	22	889	427	466	27.5	320.25	233	1470
7:30-7:45	60	885	432	497	75	324	248.5	1533
7:45-8:00	13	813	342	558	16.25	256.5	279	1365
8:00-8:15	17	786	357	489	21.25	267.75	244.5	1320
8:15-8:30	12	763	369	454	15	276.75	227	1282
8:30-8:45	10	655	326	343	12.5	244.5	171.5	1084
8:45-9:00	20	743	283	348	25	212.25	174	1154
9:00-9:15	15	701	297	303	18.75	222.75	151.5	1094
9:15-9:30	15	640	289	329	18.75	216.75	164.5	1040
9:30-9:45	15	693	296	320	18.75	222	160	1094
9:45-10:00	18	680	261	299	22.5	195.75	149.5	1048
10:00-10:15	12	682	298	304	15	223.5	152	1073
10:15-10:30	15	625	262	253	18.75	196.5	126.5	967
10:30-10:45	4	649	258	318	5	193.5	159	1007
10:45-11:00	12	630	276	277	15	207	138.5	991
11:00-11:15	7	681	245	316	8.75	183.75	158	1032
11:15-11:30	13	672	290	335	16.25	217.5	167.5	1073
11:30-11:45	2	699	255	281	2.5	191.25	140.5	1033
11:45-12:00	9	704	280	301	11.25	210	150.5	1076
12:00-12:15	17	695	313	285	21.25	234.75	142.5	1094
12:15-12:30	14	659	301	303	17.5	225.75	151.5	1054
12:30-12:45	4	689	367	350	5	275.25	175	1144
12:45-13:00	17	657	311	321	21.25	233.25	160.5	1072
Sumas	345	16996	7464	8426	431.25	5598	4213	27243

Tabla 13: Entrada al área de estudio en vehículos equivalentes.

Fuente: Elaboración propia.

Horas	Suma por tipo de vehículos (salida)				Conversiones			Suma total de autos equivalentes que salen $b+p+q+r$
	Camioneta rural (a)	Autos (b)	Mototaxi (c)	Motocicleta (d)	C. Rural a auto $p=a*1.25$	Moto taxi a auto $q=c*0.75$	Motocicleta a auto $r=d*0.5$	
7:00-7:15	18	623	386	264	22.5	289.5	132	1067
7:15-7:30	59	757	503	316	73.75	377.25	158	1366
7:30-7:45	5	895	460	417	6.25	345	208.5	1455
7:45-8:00	27	799	394	344	33.75	295.5	172	1300
8:00-8:15	24	725	323	383	30	242.25	191.5	1189
8:15-8:30	14	710	376	346	17.5	282	173	1183
8:30-8:45	10	685	363	281	12.5	272.25	140.5	1110
8:45-9:00	17	694	355	302	21.25	266.25	151	1133
9:00-9:15	10	599	295	275	12.5	221.25	137.5	970
9:15-9:30	25	690	344	323	31.25	258	161.5	1141
9:30-9:45	19	557	275	266	23.75	206.25	133	920
9:45-10:00	30	685	312	266	37.5	234	133	1090
10:00-10:15	37	608	270	265	46.25	202.5	132.5	989
10:15-10:30	43	662	293	242	53.75	219.75	121	1057
10:30-10:45	13	686	295	241	16.25	221.25	120.5	1044
10:45-11:00	13	763	319	270	16.25	239.25	135	1154
11:00-11:15	23	666	308	235	28.75	231	117.5	1043
11:15-11:30	29	737	287	246	36.25	215.25	123	1112
11:30-11:45	29	717	305	297	36.25	228.75	148.5	1131
11:45-12:00	29	679	275	266	36.25	206.25	133	1055
12:00-12:15	12	636	283	239	15	212.25	119.5	983
12:15-12:30	22	642	313	277	27.5	234.75	138.5	1043
12:30-12:45	24	739	392	309	30	294	154.5	1218
12:45-13:00	24	714	365	387	30	273.75	193.5	1211
Sumas	556	16668	8091	7057	695	6068.25	3528.5	26964

Tabla 14: Salida del área de estudio en vehículos equivalentes.
Fuente: Elaboración propia.

Con los datos obtenidos ya uniformizados de vehículos equivalentes que entran y salen del área de estudio procedemos a calcular la cantidad de vehículos que permanecen dentro del área de estudio necesitando de un espacio de estacionamiento.

Haciendo uso de las tablas 13 y 14 procedemos a calcular la tabla 15 la que nos mostrara la cantidad de vehículos que necesitan de estacionamiento (demanda).

Hora	Vehículos que entran	Entradas acumuladas	Vehículos que salen	Salidas acumuladas	Vehículos que permanecen
7:00 - 8:00	5511	5511	5188	5188	323
8:00 - 9:00	4840	10351	4615	9803	548
9:00 - 10:00	4276	14627	4121	13924	703
10:00 - 11:00	4038	18665	4244	18168	497
11:00 - 12:00	4214	22879	4341	22509	370
12:00 - 13:00	4364	27243	4455	26964	279

*Tabla 15: Vehículos equivalentes que permanecen dentro del área de estudio (demanda de estacionamiento).
Fuente: Elaboración propia.*

En la tabla 15 podemos observar que la demanda de espacios de estacionamiento en su punto crítico es de 703, además se puede concluir que en tres horas seguidas (8 am a 11 am) la demanda es mayor a la oferta (448 Veq.), en 49 Veq. como mínimo y en 255 Veq. como máximo. En la ingeniería, por lo general, se estila trabajar con los máximos, para lo cual nuestra demanda excedente sería de 255 Veq. entre vehículos estacionados y otros en movimiento buscando estacionamiento. Para determinar cuántos están realmente estacionados y cuantos en movimiento se sacará una muestra de los vehículos estacionados en las calles y en los garajes.

3.4.2. Demanda de estacionamiento en calles

Este estudio nos servirá como una muestra de los vehículos que están estacionados en las calles tanto en zona de parqueo como en zonas rígidas. Este estudio se realizó paralelo al aforo en cordón, desde las 10:30 am hasta la 1:00 pm. Para lo cual se procedió a realizar un conteo de vehículos calle por calle tanto en calles de zonas de parqueo como en calles de zonas rígidas. Este resumen se muestra en las tablas 16 y 17.

A continuación se muestran algunas fotos de calles de zonas de parqueo y de calles de zonas rígidas (ver figuras 17, 18, 19, 20, 21 y 22).



*Figura 17: Vehículos estacionados en calle de zona de parqueo (Jr. Bellido cuadra 3).
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 18: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Lima Cuadra 2).
Fuente: Elaboración propia.*



Figura 19: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Callao Cuadra 2).
Fuente: Elaboración propia.



Figura 20: Vehículos estacionados en ambos lados de la vía en calle de zona rígida (Jr. Manco Cápac cerca a intersección con Jr. Asamblea).
Fuente: Elaboración propia.



*Figura 21: Vehículos estacionados en calle de alto tránsito, calle de zona rígida (Jr. Libertad).
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 22: Vehículos estacionados en calle de zona rígida (Jr. Asamblea cuadra 3).
Fuente: Elaboración propia.*

Calles en zonas de parqueo	Tipo de vehículos				
	Camioneta rural	Camioneta	Auto	Moto taxi	Motocicleta
Jr. San Martín (3ra cuadra)	1	3	2		64
Jr. 3 Máscaras (3ra y 4ta cuadra)		15	11		33
Jr. Garcilaso de la Vega (5ta cuadra)		4	3		6
Calle el Nazareno		5	9		5
Jr. María Parado Bellido (2da a 6ta cuadra)		30	26		104
Jr. 2 de Mayo (2da cuadra)		2	6		27
Jr. Quinua (una franja en parque bellido)		5	1	1	12
Total	1	64	58	1	251
Total Vehículos	375				

*Tabla 16: Vehículos estacionados en calles de zonas de parqueo.
Fuente: elaboración propia.*

En la tabla 16 podemos observar la cantidad, por tipo de vehículos estacionados en las calles de zonas de parqueo, como por ejemplo en las 5 cuadras de zona de parqueo del Jr. Bellido se puede apreciar que hay un total de 30 camionetas, 26 autos y 104 motocicletas estacionados a largo de 5 cuadras de dicha calle.

En la tabla 17 se puede apreciar la cantidad de vehículos estacionados por tipo, en las diferentes calles de estacionamientos restringidos, como por ejemplo en el Jr. Libertad desde las intersecciones del Jr. Quinua hasta calle Nazareno hay un total de 1 camioneta rural (combi), 15 camionetas y 17 autos, todos estos estacionados de forma ilegal, en una zona de alto tránsito.

Calles en zonas rígidas	Tipo de vehículo				
	Camioneta rural	Camioneta	Auto	Moto taxi	Motocicleta
Jr. Quinua		7	6	2	5
Jr. Augusto Salazar Bondy			2		
Jr. Manco Cápac		19	25	4	14
Jr. Unión			2		
Av. Mariscal Andrés A. Cáceres		1	2		5
Jr. Callao		2	1		27
Jr. Cuzco		1	1		
Jr. Lima	1	7	8		1
Jr. San Martín (2da, 4ta, 5ta y 6ta cuadra)		7	17		6
Jr. Carlos F. Vivanco			2		1
Jr. Libertad	1	15	17		16
Jr. Garcilaso de la Vega (1ra a 4ta cuadra)		14	11		1
Jr. Grau (1ra y 2da cuadra)		1	1		
Jr. 9 de diciembre		1	1		2
Jr. Asamblea		5	7	2	3
Jr. 3 Máscaras (1ra, 2da y 5ta cuadra)		7	6		9
Jr. Sol		7	12		10
Jr. Scarsi		3	6		1
Pasaje Cáceres			3		
Jr. María Montessori			2	1	
Totales	2	97	132	9	101
Total Vehículos			341		

Tabla 17: Vehículos estacionados en calles de zonas rígidas.
Fuente: Elaboración propia.

De esta manera podemos comprobar que los vehículos a falta de estacionamiento se estacionan en zonas prohibidas, causando así congestión vehicular por estacionarse ilegalmente en una zona de alto tránsito vehicular.

3.4.3. Demanda de estacionamiento en garajes

Este estudio nos servirá como una muestra de los vehículos que están estacionados en garajes. Este estudio se hizo a la par con el estudio de demanda en calles. La hora de estudio fue desde las 10:30am hasta la 1:00pm. Para lo cual se tuvo que visitar a cada

garaje (ver figura 23) y ya en el establecimiento se procedió a contar los vehículos estacionados dentro del garaje siempre y cuando los dueños lo permitían, ya que hubo otros que no lo permitían por lo que solo se tuvo que solicitar información al administrador acerca de la cantidad de vehículos estacionados en el garaje en ese momento. Los datos obtenidos se muestran en la tabla 18.

Nombre	Dirección	Tipo	Autos	Motocicletas
Garaje San Cristóbal	Jr. San Martín N° 351	Privado	57	20
Multiservicios San Martín	Jr. San Martín N° 650	Privado	45	12
Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal	Jr. 3 Máscaras N° 345	Privado	36	10
Estacionamiento Elephant Park	Jr. Manco Cápac N° 142	Privado	25	3
Cochera Don Doroteo	Pasaje Cáceres N° 150	Privado	18	3
Estacionamiento Antezana Hermanos	Jr. Manco Cápac N° 273	Privado	6	0
Estacionamiento Z.E.M. y Robles V.	Jr. Cuzco N° 252	Privado	4	0
Playa de estacionamiento Garcilazo	Jr. Garcilazo de la Vega 428	Privado	3	0
TOTAL			194	48

Tabla 18: Vehículos estacionados en garajes dentro del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 23: Estudio de demanda de estacionamiento en el garaje Antezana Hermanos.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Demanda total de estacionamiento

Para calcular la demanda total que se presenta en el área de estudio se procede a realizar un estudio de equivalencia entre motocicletas estacionadas en batería y autos estacionados en cordón. Para calcular esta equivalencia se procedió a realizar mediciones en campo acerca de las dimensiones de las motocicletas (ver figura 24 y 25). Con esos datos se obtuvo las dimensiones de las motocicletas, los cuales se muestran en la tabla 19, también se obtuvo los valores de la equivalencia entre motos estacionados en batería y autos estacionados en cordón, así como se muestra en la ecuación (7).

Haciendo uso de las medidas de la tabla 15 y con la dimensión de estacionamiento del auto de 5.5m, se obtiene la siguiente conversión.

$$1(\text{Auto estacionado en cordón}) = 7(\text{Motocicletas estacionados en batería})\dots(7)$$



Figura 24: Mediciones en campo de dimensiones de motocicletas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 25: Mediciones en campo de espacio usado por motocicletas en estacionamiento en batería.
Fuente: Elaboración propia.

Tipo de vehículo	Dimensión mínima de estacionamiento	
	Longitud (m)	Ancho (m)
Motocicletas	2.1	0.7

Tabla 19: Dimensiones para estacionamiento de motocicleta.
Fuente: Elaboración propia.

Con esta equivalencia procedemos a uniformizar los vehículos, así como lo está la oferta ofrecida en calles y garajes, para que de esta manera se pueda calcular por diferencia la cantidad de espacios de estacionamientos necesarios para satisfacer la demanda.

Haciendo uso de la ecuación 7 y tabla 12, se calculan los vehículos equivalentes de las tablas 20, 21 y 22. Cabe señalar, la única variedad que se hizo a los valores proporcionados de la tabla 12 es el valor de equivalencia de las motocicletas, ya que el valor que necesitamos para este estudio es cuando las motocicletas están estacionadas en batería, porque esta es la forma cómo se estacionan en las calles y garajes.

En las tablas 20, 21 y 22 se pueden observar que los vehículos equivalentes para calles en zonas de parqueo es de 160 vehículos, para calles en zonas rígidas es de 252 vehículos y para los garajes es de 203 vehículos.

Calles en zonas de parqueo	Tipo de vehículos					Conversiones			Suma total Vehículos equivalentes $b+c+p+q+r$
	Camioneta rural (a)	Camioneta (b)	Auto (c)	Moto taxi (d)	Motocicleta (e)	C. Rural a Veq. $p=a*1.25$	Moto taxi a Veq. $q=d*0.75$	Motocicleta a Veq. $r=e/7$	
Jr. San Martín (3ra cuadra)	1	3	2		64	1.25		9.14	15
Jr. 3 Máscaras (3ra y 4ta cuadra)		15	11		33			4.71	31
Jr. Garcilaso de la Vega (5ta cuadra)		4	3		6			0.86	8
Calle el Nazareno		5	9		5			0.71	15
Jr. María Parado Bellido (2da a 6ta cuadra)		30	26		104			14.86	71
Jr. 2 de Mayo (2da cuadra)		2	6		27			3.86	12
Jr. Quinoa (una franja en parque bello)		5	1	1	12		0.75	1.71	8
Totales	1	64	58	1	251	1.25	0.75	35.85	160

Tabla 20: Demanda de espacios de estacionamiento en calles en zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Calles en zonas rígidas	Tipo de vehículo					Conversiones			Suma total Veq. $b+c+p+q+r$
	Camioneta rural (a)	Camioneta (b)	Auto (c)	Moto taxi (d)	Motocicleta (e)	C. Rural a Veq. $p=(a*1.25)$	Moto taxi a Veq. $q=d*0.75$	Motocicleta a Veq. $r=e/7$	
Jr. Quinua		7	6	2	5		1.5	0.71	15
Jr. Augusto Salazar Bondy			2						2
Jr. Manco Cápac		19	25	4	14		3	2	49
Jr. Unión			2						2
Av. Mariscal Andrés A. Cáceres		1	2		5			0.71	4
Jr. Callao		2	1		27			3.86	7
Jr. Cuzco		1	1						2
Jr. Lima	1	7	8		1	1.25		0.14	16
Jr. San Martín (2da, 4ta, 5ta y 6ta cuadra)		7	17		6			0.86	25
Jr. Carlos F. Vivanco			2		1			0.14	2
Jr. Libertad	1	15	17		16	1.25		2.29	36
Jr. Garcilaso de la Vega (1ra a 4ta cuadra)		14	11		1			0.14	25
Jr. Grau (1ra y 2da cuadra)		1	1						2
Jr. 9 de Diciembre		1	1		2			0.29	2
Jr. Asamblea		5	7	2	3		1.5	0.43	14
Jr. 3 Máscaras (1ra, 2da y 5ta cuadra)		7	6		9			1.29	14
Jr. Sol		7	12		10			1.43	20
Jr. Scarsi		3	6		1			0.14	9
Pasaje Cáceres			3						3
Jr. María Montessori			2	1			0.75		3
Totales	2	97	132	9	101	2.5	6.75	14.43	252

Tabla 21: Demanda de espacios de estacionamiento en calles de zonas rígidas.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de garaje	Autos y camionetas (a)	Motocicletas (b)	Motocicleta a vehículos $p=b/7$	Total Veq. (a+p)
Garaje San Cristóbal	57	20	3	60
Multiservicios San Martín	45	12	2	47
Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal	36	10	2	38
Estacionamiento Elephant Park	25	3	1	26
Cochera Don Doroteo	18	3	1	19
Estacionamiento Antezana Hermanos	6	0	0	6
Estacionamiento Z.E.M. y Robles V.	4	0	0	4
Playa de estacionamiento Garcilazo	3	0	0	3
Total	194	48	9	203

Tabla 22: Demanda de espacios de estacionamiento en garajes dentro del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 23 se muestra la cantidad de vehículos equivalentes que estuvieron estacionados durante el estudio de demanda. Hacen un total de 615 vehículos equivalentes estacionados dentro de nuestra área de estudio.

Tipo de estacionamiento	Tipo	Costo	Capacidad (Veq.)
Demanda en calles de zona parqueo	Pública	Ninguno	160
Demanda en calles de zona rígida	Pública	Ninguno	252
Demanda en garajes	Particular	Tiene costo	203
	Total		615

Tabla 23: Demanda total de vehículos estacionados en calles de zona de parqueo, zonas rígidas y garajes.
Fuente: Elaboración propia.

Con las tablas 15 y 23 podemos concluir lo siguiente: de los 703 vehículos equivalentes obtenidos en el aforo en cordón, 615 vehículos equivalentes aproximadamente están estacionados en garajes, calles de zonas de parqueo y calles de zonas rígidas. Además se puede concluir que hay 88 vehículos equivalentes aproximadamente en movimiento buscando estacionamiento.

Por lo tanto, en las propuestas de solución se tendrá que plantear la solución de espacios de estacionamiento para 255 vehículos equivalentes.

3.5. Frecuencia de uso del estacionamiento en calles de zona de parqueo

Este estudio se hizo con el fin de saber la frecuencia de uso que tiene el estacionamiento en calles de zona de parqueo. Para lo cual se determinó analizar la calle más crítica: el Jr. Bellido cuadra 3, entre las intersecciones del Jr. Garcilazo de la Vega y el Jr. 9 de Diciembre. Esto se determinó previa observación en campo teniendo en cuenta que esta calle es constantemente usada para estacionamiento, esta calle está en zona de parqueo y ofrece una mayor oferta de estacionamiento. Además está a solo una cuadra del parque principal de la ciudad de Ayacucho y demás entidades públicas y privadas.

Este estudio se hizo el viernes 1/12/2017 de 8:15 am a 12:15 pm (4 horas seguidas); para este estudio se tuvo que utilizar 2 formatos de aforo así como se muestra en la figura 26 y 27. Además se muestra lo realizado en el anexo 6 y 7.

TIEMPO DE ESTACIONAMIENTO EN LA CALLE				
NOMBRE DE CALLE:	Jr. Bellido entre Jr. Garcilazo y Jr. 9 de Diciembre			
FECHA:	01/12/2017			
DURACIÓN DE ESTUDIO:	4 horas			
DURACIÓN DE ESTACIONAMIENTO	TIPO DE VEHICULO			
	CAMIONETA 	AUTO 	MOTO LINEAL 	OTROS
15 min				
30 min				
45 min				
1 hora				
1 hora y 15 min				
1 hora y 30 min				
1 hora y 45 min				
2 horas				
2 horas y 15 min				
2 horas y 30 min				
2 horas y 45 min				
3 horas				
3 horas y 15 min				
3 horas y 30 min				
3 horas y 45 min				
4 horas				

Figura 26: Formato para frecuencia de uso de estacionamiento.
Fuente: Elaboración propia.


TIEMPO DE ESTACIONAMIENTO EN LA CALLE						
NOMBRE DE CALLE:	Jr. Bellido entre Jr. Garcilazo y Jr. 9 de Diciembre					
FECHA:	01/12/2017					
DURACIÓN DE ESTUDIO:	4 horas					
PLACA DE VEHICULO	HORA DE ENTRADA DE VEHICULO	HORA DE SALIDA DE VEHICULO	TIPO DE VEHICULO			
			CAMIONETA 	AUTO 	MOTO LINEAL 	OTROS

Figura 27: Formato para tiempo de estacionamiento (método de las placas).
Fuente: Elaboración propia

En la figura 26 se anotó la cantidad de vehículos por tipo que se encontraban estacionados a los 15 min, luego a los 30 min y así sucesivamente cada 15 min hasta llegar a las 4 horas. Esta información nos va a servir para saber cómo varía con el pasar de los minutos el uso de los estacionamientos en cada espacio de estacionamiento disponible en el Jr. Bellido cuadra 3.

En la figura 27 se usó el método de las placas el cual consistió en anotar las placas de todos los vehículos estacionados y los que entran a estacionarse, este registro se hizo por tipo de vehículo y registrando su hora de ingreso y de salida. Esto nos servirá para determinar qué tiempo un vehículo usa ese espacio de estacionamiento.

Para saber la capacidad de estacionamiento de la calle estudiada se tuvo que medir longitudinalmente (ver figura 28), y se obtuvo la medida de 122.5m sin contar el ancho de veredas. A este valor le disminuirémos el valor restringido en ambas esquinas (zona rígida en esquinas que muchas veces no es respetado), con lo mencionado obtendremos una longitud disponible de 110.5m para uso de estacionamiento. Con este dato se calcula

la oferta o capacidad de estacionamiento usando la ecuación (5) antes mencionada en el estudio de oferta, y de esta manera se obtiene la capacidad de estacionamiento de 20 vehículos equivalentes estacionados en la forma de cordón.

Con los datos obtenidos, usando la figura 26 y la ecuación (7) se obtiene la tabla 24, la cual nos muestra el uso de la calle en zona de parqueo cada 15 min., podemos observar que la calle, en su promedio, está casi lleno, ya que su promedio es 18 veh. y su capacidad es 20 veh. En campo se llegó a llenar, pero por no haber un estacionamiento adecuado, no siempre llegó a su capacidad máxima. Ya que la separación entre vehículos, muchas veces, es mayor al mínimo recomendado (1m de separación recomendado por el MTC).

La separación medida en campo se muestra en la figura 29 donde la separación medida fue de 1.5m. Además no se llegó a la capacidad máxima de estacionamiento ya que los comerciantes ambulantes también ocupan espacios de estacionamiento, reduciendo así la capacidad de estacionamiento de la calle.



*Figura 28: Medición longitudinal del Jr. Bellido cuadra 3.
Fuente: Elaboración propia.*



Figura 29: Medida de separación entre vehículos.
Fuente: Elaboración propia.

Hora de conteo de vehículos estacionados	Tipo de vehículo					Total de autos (c + a + o + m)
	Cami oneta (c)	Auto (a)	Motocicleta (t)	Otros (o)	Conversión motocicleta a Veq. $m=t/7$	
08:15	8	4	18	1	3	16
08:30	8	5	19	1	3	17
08:45	7	6	23	1	4	18
09:00	6	7	20	2	3	18
09:15	5	6	22	2	4	17
09:30	6	5	21	2	3	16
09:45	5	9	26	2	4	20
10:00	5	9	27	1	4	19
10:15	5	9	27	1	4	19
10:30	5	8	29	1	5	19
10:45	5	8	29	1	5	19
11:00	5	8	27		4	17
11:15	4	10	29		5	19
11:30	4	9	29		5	18
11:45	4	8	26		4	16
12:00	5	7	32		5	17
12:15	3	7	32		5	15
Promedio=	5.29	7.35	25.65	1.36		18

Tabla 24: Uso de estacionamiento en el Jr. Bellido cuadra 3, cada 15 min.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 25 se muestra los datos obtenidos por el método de placas los cuales nos servirán para obtener la tabla 26.

Placa de vehículo	Hora de entrada de vehículo	Hora de salida de vehículo	Tipo de vehículo				Tiempo de estacionamiento (hora:min.)
			Camioneta	Auto	Motocicleta	Otros	
5761-5x	08:15	11:40			x		03:25
3318-9A	08:15	12:15			x		04:00
4733-1I	08:15	09:06			x		00:51
2877-1I	08:15	10:22			x		02:07
1871-2Y	08:15	08:40			x		00:25
A7B-842	08:15	12:15	x				04:00
AA1-152	08:15	11:28		x			03:13
EGP-O43	08:15	08:31	x				00:16
ADM-680	08:15	08:36	x				00:21
AJR-372	08:15	12:15		x			04:00
7929-3Y	08:15	08:39			x		00:24
3179-OB	08:15	08:39			x		00:24
ZIK-O10	08:15	11:46		x			03:31
F2W-O56	08:15	08:55	x				00:40
F6M-005	08:15	12:15	x				04:00
BQU-340	08:15	10:04		x			01:49
PL-21412	08:15	08:34	x				00:19
C9S-936	08:15	08:27	x				00:12
SO92-OA	08:15	12:15			x		04:00
O222-SD	08:15	12:15			x		04:00
Y3-1883	08:15	09:40			x		01:25
S250	08:15	09:51			x		01:36
2922	08:15	08:25			x		00:10
O577-6B	08:15	08:35			x		00:20
4044-1Y	08:15	12:15			x		04:00
AOQ-022	08:15	12:15	x				04:00
EA-1974	08:15	11:10			x		02:55
3962-4B	08:15	12:15			x		04:00
0216-1L	08:15	11:53			x		03:38
ASO-918	08:15	10:55				x	02:40
SIN PLACA	08:15	08:33			x		00:18
ADM-029	10:07	10:16		x			00:09
BST-078	08:31	12:15		x			03:44
BOS-092	08:35	08:38	x				00:03
7065-1Y	08:36	12:15			x		03:39
Y1E-552	08:38	12:15	x				03:37
1142-4F	08:43	12:15			x		03:32
8638-2F	08:43	12:15			x		03:32
S854-8C	08:43	10:13			x		01:30
0329-6F	08:43	12:15			x		03:32
7055-9B	08:45	12:15			x		03:30
EB-973	08:45	08:53		x			00:08
1706-8A	08:46	09:00			x		00:14
W4H-969	08:49	09:45				x	00:56
NP-2850	08:56	10:12			x		01:16
EP-2880	11:08	11:13			x		00:05
S908-SB	10:37	12:15			x		01:38
5854-8C	09:10	12:00			x		02:50
5732-4A	09:10	11:04			x		01:54
8693-3Y	09:15	11:42			x		02:27
0754-11	11:58	12:11			x		00:13
SIN PLACA	10:22	10:37			x		00:15
Y1-3488	12:00	12:15			x		00:15
4353-4Y	09:10	12:15			x		03:05

C3-1343	09:55	11:04			x		01:09
3179-OB	09:49	09:58			x		00:09
0801-5C	10:40	12:15			x		01:35
2950-2Y	10:13	10:20			x		00:07
35959	10:32	10:48			x		00:16
9944-8O	10:53	11:08			x		00:15
SIN PLACA	09:51	10:25			x		00:34
2370-1Y	10:32	11:12			x		00:40
SIN PLACA	11:13	12:15			x		01:02
0577-6B	09:10	12:15			x		03:05
2253-II	10:14	10:40			x		00:26
SIN PLACA	10:54	11:43			x		00:49
AO-1070	11:14	11:54			x		00:40
Policía EP2880	11:08	11:13			x		00:05
4902-1Y	11:51	12:15			x		00:24
S929-2Y	11:10	12:15			x		01:05
6132-3Y	09:10	12:15			x		03:05
89073	11:14	11:50			x		00:36
5152-7B	12:14	12:15			x		00:01
1131-5A	11:13	11:56			x		00:43
7511-1Y	11:13	12:15			x		01:02
6056-5F	11:55	12:14			x		00:19
8203-1Y	11:50	11:55			x		00:05
PL-9563	11:53	12:15			x		00:22
41C1-1Y	12:12	12:15			x		00:03
D4V-589	08:55	12:15		x			03:20
AAX-446	09:10	10:42	x				01:32
X2A-134	10:49	11:06		x			00:17
AWI-381	11:08	12:12	x				01:04
GH-175	12:12	12:15		x			00:03
AYD-266	09:10	10:13	x				01:03
F7I-103	10:17	12:15		x			01:58
F7Z-310	11:46	11:58		x			00:12
EGP-O43	09:15	11:10	x				01:55
B3R-536	11:13	11:40	x				00:27
AV6-354	12:04	12:15		x			00:11
ADM-029	10:07	10:16	x				00:09
F3T-292	10:32	10:42	x				00:10
F30-416	10:47	12:15		x			01:28
C6B-164	10:57	11:46		x			00:49
Y1P-487	09:50	11:49		x			01:59

Tabla 25: Datos de campo de tiempo de estacionamiento en la calle Jr. Bellido cuadra 3.
Fuente: Elaboración propia.

Duración de estacionamiento	Tipo de vehículo				Total vehículos estacionados	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	Camioneta	Auto	Motocicleta	Otros (camioneta rural y camiones p.)			
15 min	4	5	13	0	22	23.16%	23.16%
30 min	4	1	10	0	15	15.79%	38.95%
45 min	1	0	5	0	6	6.32%	45.26%
1 hora	0	1	2	1	4	4.21%	49.47%
1 hora y 15 min	2	0	4	0	6	6.32%	55.79%
1 hora y 30 min	0	1	3	0	4	4.21%	60.00%
1 hora y 45 min	1	0	3	0	4	4.21%	64.21%
2 horas	1	3	1	0	5	5.26%	69.47%
2 horas y 15 min	0	0	1	0	1	1.05%	70.53%
2 horas y 30 min	0	0	1	0	1	1.05%	71.58%
2 horas y 45 min	0	0	0	1	1	1.05%	72.63%
3 horas	0	0	2	0	2	2.11%	74.74%
3 horas y 15 min	0	1	3	0	4	4.21%	78.95%
3 horas y 30 min	0	1	2	0	3	3.16%	82.11%
3 horas y 45 min	1	2	5	0	8	8.42%	90.53%
4 horas	3	1	5	0	9	9.47%	100.00%
Total	17	16	60	2	95	100%	

Tabla 26: Cantidad de vehículos que permanecen estacionados en diferentes intervalos de tiempo.
Fuente: Elaboración propia.

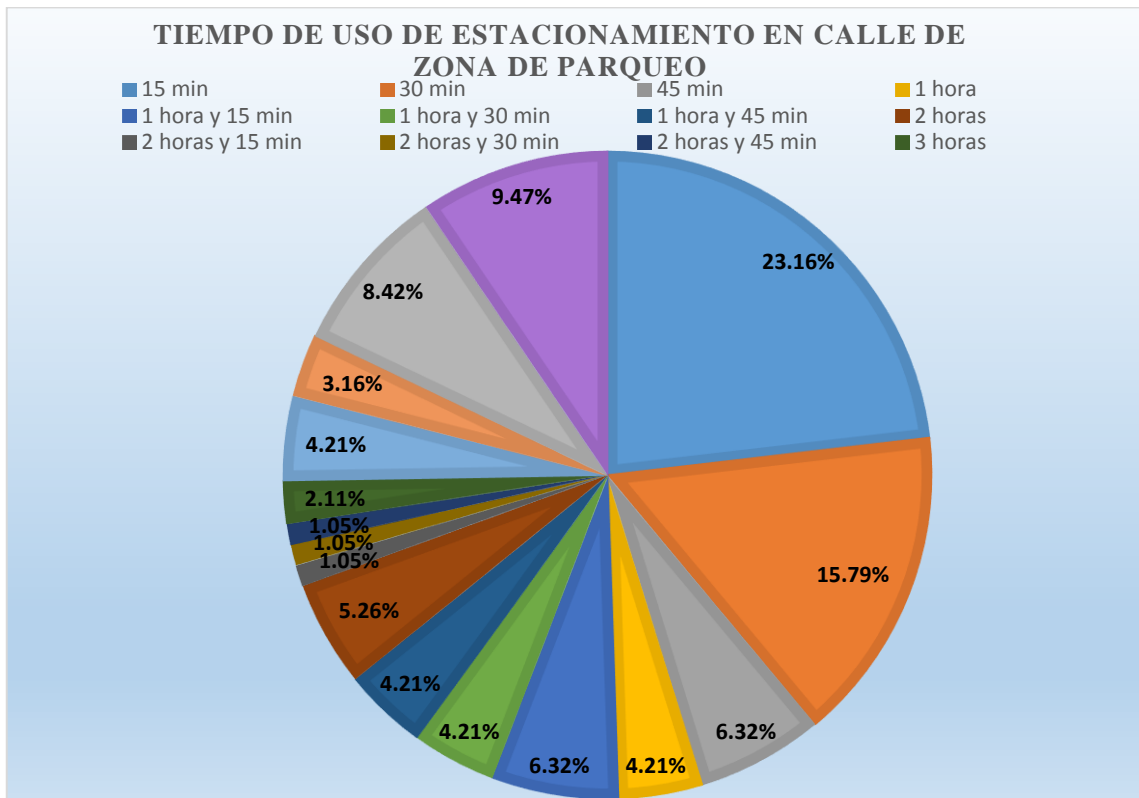


Figura 30: Porcentaje de vehículos que se quedan estacionados hasta ciertos intervalos de tiempo.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 26 se observa que hay vehículos que se estacionan desde los 15 min. hasta las 4 horas. En la figura 30 se puede apreciar que hasta los 15 min. se quedan estacionados el 23.16%, hasta los 30 min. el 15.79% y hasta las 4 horas el 9.47%. Estos son los valores más altos en que permanece un vehículo estacionado en la calle.

Además, en la tabla 26 se puede apreciar, en la columna de porcentaje acumulado, que el 49.47% de vehículos se retiran a una hora de estar estacionados, el 55.79% de vehículos se retiran a 1 hora y 15 min. de estar estacionados, este valor es más de la mitad de los usuarios que se retiran del lugar de estacionamiento.

En la tabla 27 y figura 31 se puede observar: el vehículo que más usa esta calle es la motocicleta, hasta un 63.16% son usados por estas, esto debido a que estas unidades vehiculares tienen más probabilidad de encontrar espacios de estacionamiento en comparación con los autos.

Uso de estacionamiento por tipo de vehículo		
Tipo de Vehículo	Cantidad	Porcentaje
Camioneta	17	17.89%
Auto	16	16.84%
Motocicleta	60	63.16%
Otros	2	2.11%
Total	95	100.00%

Tabla 27: Uso de estacionamiento por tipo de vehículo.
Fuente: Elaboración propia.

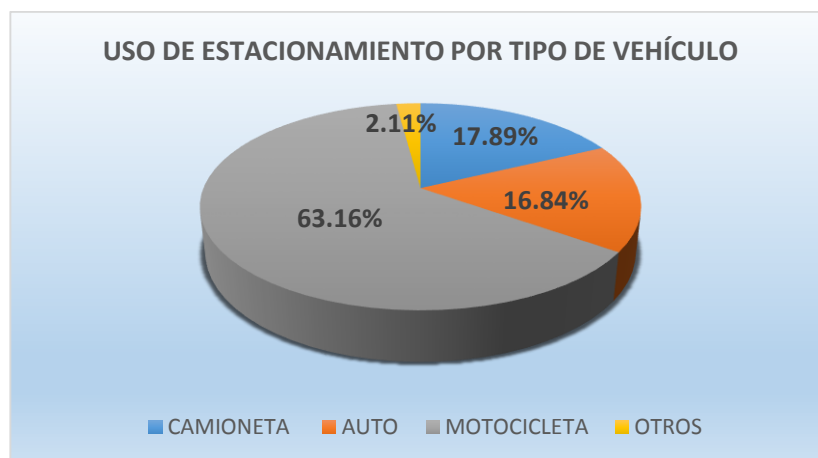


Figura 31: Porcentaje de estacionamiento por tipo de vehículo.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.1. Cálculo del índice de rotación

Se procede a calcular el índice de rotación para un determinado periodo de estudio con la ecuación número (1) descrita anteriormente y con las tablas 24 y 25 con estos se obtiene el siguiente valor.

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} = \frac{v_i + V_e}{c} = \frac{16 + 28}{21} = 2.20 \frac{\text{vehículos/hora}}{\text{cajón}}$$

Este índice de rotación nos quiere decir que un espacio de estacionamiento es usado 2.2 veces en una hora.

3.5.2. Duración de estacionamiento

Teniendo el índice de rotación para un determinado periodo de estudio, ahora calculamos la duración de estacionamiento. Se procede a calcular la duración de estacionamiento con la ecuación (2) descrita anteriormente.

$$D_e = \frac{1}{I_r} = \frac{1}{2.20} = 0.45 \frac{\text{horas/cajón}}{\text{vehículos}}$$

Esta duración de estacionamiento nos quiere decir que todos los vehículos que se estacionaron a lo largo de las 4 horas permanecen en promedio 0.45 horas. Es decir, 27 min.

3.5.3. Utilización de la capacidad de estacionamiento

Se procede a calcular la utilización de la capacidad de estacionamiento con la ecuación (3) descrita anteriormente y haciendo uso de la tabla 24, con lo que se obtendrá el grado de uso en su mínimo y su máximo.

$$U_{cmin} = \left(\frac{20 - 6}{20} \right) = 0.70 = 70\%$$

$$U_{cmax} = \left(\frac{20 - 1}{20} \right) = 0.95 = 95\%$$

Esta utilización de estacionamiento nos quiere decir: el estacionamiento para lleno en su 70% a 95% de su capacidad.

3.6. Estudio de capacidad de vía

3.6.1. Hora de aforo

Para este estudio se tuvo que realizar aforos en horas puntas tanto en la mañana como en la tarde. Las horas escogidas fueron de 7:15 a 8:15 horas y de 12:30 a 13:30 horas, estas horas puntas son recomendados por una tesis realizada en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Palomino (2012), citado por Lizarbe (2014).

Esta información se anotará en el formato de la figura 32 y como lo muestra el trabajo de campo en el anexo 8.

El día escogido para el aforo de horas puntas fue el día viernes 1 de diciembre de 2017 (excepción del Jr. Carlos F. Vivanco que fue el día jueves 30 de noviembre de 2017), las calles aforadas se mencionan en la tabla 28.

Puntos de aforo en horas punta
Jr. San Martín (3ra cuadra) entre Jr. Grau y Jr.28 de Julio.
Jr. Garcilaso de la Vega (4ta cuadra) entre Av. Mariscal Cáceres Jr. Manco Cápac
Jr. Lima (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau
Jr. Manco Cápac entre Jr. 9 de Diciembre y Jr. Asamblea
Jr. María Parado Bellido (4ta cuadra) entre Jr. 9 de Diciembre y Jr. Asamblea
Jr. Carlos F. Vivanco intersección con puente nuevo

*Tabla 28: Lugares de aforo en horas punta.
Fuente: Elaboración propia.*

3.6.2. Tamaño de la muestra

Para la toma de datos se tiene que saber la cantidad de vehículos necesarios por lo que se elige un tamaño de muestra usando el criterio propuesto por Box y Oppelander (1985), citado por Lizarbe (2014, p. 70)

$$N = \frac{(K*S)^2}{E^2} \dots\dots\dots (8)$$

Donde

N: Tamaño de la muestra.

K: Es una constante, igual a 2 para un nivel de confiabilidad de aproximadamente del 95.5%.

S: Desviación estándar de la muestra (Km/h).

E: Error permitido en la estimación de la velocidad de punto (Km/h).

Según estos autores, los valores de referencia a considerar en vías urbanas son de E=1.5 (Km/h), S=8 Km/h y K=2 (con una confianza del 95.5% aproximadamente). Estos valores se reemplazan en la ecuación (8) y se obtiene el siguiente valor.

$$N = \frac{(2 * 8)^2}{1.5^2} = 114$$

Esto nos quiere decir que nuestra muestra de estudio debe ser superior a 114, Vale decir, en el aforo de horas puntas, los datos obtenidos deben ser superiores a 114. Esta condición se cumplió ya que todos nuestros datos fueron superiores a este valor, esta información se puede comprobar en el anexo 9; donde se muestra el valor mínimo de 175 en Jr. Lima en el aforo de la hora punta de la tarde, y un valor máximo de 835 en el Jr. Manco Cápac en el aforo de hora punta de la tarde.

3.6.3. Procedimiento de campo

Cada aforador se ubicó en el punto de aforo antes de la hora en mención, 7:15 am y 12:30 pm. Desde ese horario el aforador tomó los datos cada 15 min durante una hora. Para este estudio se necesitó 6 aforadores previamente capacitados.

En este aforo se toma en cuenta todos los tipos de vehículos que pasan por esa vía, razón por el cual, en este formato, se encuentran varios tipos de vehículos, los cuales serán uniformizados en los cálculos de capacidad de vía.

AFORO DE FLUJO VEHICULAR								
LUGAR PUNTO DE CONTROL:					ESTADO DEL TIEMPO:			
SENTIDO:					FECHA: / / 2017			
HORA c/m5 min	VEHICULOS							
	Camion Artico	Camión Grande	Camión Pequ	Microbus	Camioneta Rural	Auto *	Moto Taxi	Motocicleta
HORA PUNTA EN LA MAÑANA								
De: 7:15 am a: 7:30								
De: 7:30 am a: 7:45								
De: 7:45 am a: 8:00								
De: 8:00 am a: 8:15								
HORA PUNTA EN LA TARDE								

Figura 32: Formato de Aforo de horas punta.
Fuente: Lizarbe (2014).

A continuación se muestran algunas fotos de los aforadores en los puntos de aforo.
(Ver figuras 33 y 34)



Figura 33: Punto de aforo Jr. Lima entre Jr. Libertad y Jr. Grau.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 34: Punto de aforo Jr. San Martín entre Jr. 28 de Julio y Jr. Grau.
Fuente: Elaboración propia.

El mismo día del aforo se aprovechó hacer las mediciones de ancho de calzada de las distintas calles analizadas, con lo que se obtuvo los valores de la tabla 29, 30 y 31. (Ver figura 35, 36, 37, 38, 39 y 40)



*Figura 35: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Manco Cápac entre Jr. Asamblea y Jr. 9 de Diciembre
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 36: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Manco Cápac, entre Jr. 9 de Diciembre y Jr. Garcilazo de la Vega.
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 37: Toma de medidas de ancho de calzada en Jr. Lima, entre Jr. Libertad y Jr. Grau.
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 38: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. Garcilazo de la Vega entre Av. Mariscal Cáceres y Jr. Manco Cápac.
Fuente: Elaboración propia.*



Figura 39: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. San Martín entre Jr. Libertad y Jr. Grau.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 40: Toma de medidas de ancho de calzada y vereda en Jr. 9 de Diciembre entre Jr. 3 Máscaras y Jr. Asamblea.
Fuente: Elaboración propia.

Calles en zonas de parqueo	Ancho de calzada	Vereda izquierda	Vereda derecha
Jr. San Martín (3ra cuadra)	5	1.70	1.80
Jr. Garcilaso de la Vega (5ta cuadra) entre Jr. Manco Cápac y Jr. Quinua	7.7	1.6	1.3
Jr. María Parado Bellido (2da a 5ta cuadra)	5.2	1.5	1.5
Jr. María Parado Bellido (6ta cuadra)	4.7	1.5	1.5

Tabla 29: Dimensiones de calzada y vereda en calles de zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Calles propuestos para zonas de parqueo	Ancho de calzada	Vereda izquierda	Vereda derecha
Jr. San Martín (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	5.00	1.30	1.60
Jr. Garcilaso de la Vega (4ta cuadra) entre Av. Mariscal Cáceres y Jr. Manco Cápac	5.90	1.30	1.20
Jr. Lima (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	4.64	1.70	2.00
Jr. Manco Cápac entre Jr. Libertad y Jr. Asamblea	8.00	2.00	2.20
Jr. Manco Cápac entre Jr. María Montessori y Jr. Los Andes	10.60	1.00	1.20

Tabla 30: Dimensiones de calzada y vereda en calles propuestas para zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Calle en zona rígida	Ancho de calzada	Vereda izquierda	Vereda derecha
Jr. Carlos F. Vivanco intersección con puente nuevo	5.2	1.50	1.50

Tabla 31: Dimensión de calzada y vereda en calle de zona rígida.
Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos de horas punta, de la mañana como de la tarde se encuentran detallados por punto de aforo, hora de aforo y tipo de vehículo en el Anexo 9.

Estos datos, tomados en campo, se realizaron en los puntos más críticos; es decir, en los lugares donde se observó la mayor demanda de vehículos que transitan por esas calles a analizar. Por lo que esos datos se pudieron usar también para calcular la capacidad de vía de cuadras más arriba o cuadras más abajo de la misma calle, como por ejemplo: los vehículos que transitan por el Jr. Bellido, su punto más crítico es la cuadra 4, por lo cual este dato lo podemos usar para todas las calles del Jr. Bellido; otro punto de aforo crítico es en el Jr. San Martín en las intersecciones del Jr. 28 de Julio y Jr. Grau. Este dato será usado para las cuadras 2 y 3 del Jr. San Martín. Otro punto de aforo crítico lo

encontramos en el Jr. Manco Cápac, el tránsito crítico se encuentra en las intersecciones con el Jr. 9 de diciembre y asamblea. Por lo cual este aforo lo usaremos para toda la calle del Jr. Manco Cápac. Así mismo un último punto de aforo crítico lo encontramos en el Jr. Garcilaso en el que su punto crítico está en las intersecciones de la Av. Mariscal Cáceres y Jr. Manco Cápac. Este dato lo podemos usar ya que no va afectar mucho en los resultados de la cuadra 5 del Jr. Garcilaso. Pues, este último, tiene un ancho mucho mayor a la de la cuadra 4.

Para el cálculo de capacidad de vía se usó la hoja de cálculo elaborado por el Ing. Hemerson Lizarbe Alarcón. Esta hoja de cálculo se adecuó solo para que se limite al cálculo de la capacidad de vía así como se puede apreciar en el Anexo 9. Lizarbe (2014).

La hoja de cálculo es adecuado para nuestro estudio de capacidad de vía, ya que fue elaborado para condiciones de la misma realidad de estudio, ya que en la tesis del Ing. Hemerson Lizarbe Alarcón. En uno de sus cálculos se calculó la capacidad de vía para vías locales, que es lo que necesitamos para nuestro cálculo. Con estas hojas de cálculo (ver anexo 9) se pudo determinar la capacidad de vía para cada zona de parqueo existente, propuesto y también para calle de zona rígida, así como se resume en la tabla 32, 33 y 34.

En las tablas 32 y 33 se puede observar que ninguno de los volúmenes máximos en mañana o tarde supera a la capacidad máxima de vía. Se concluye: las calles en zonas de parqueo, propuestas por la Municipalidad Provincial de Huamanga, están dentro del límite admisible; así mismo las calles propuestas como zonas de parqueo tampoco superan a la capacidad máxima de la vía. Estas, también, serán alternativas de solución para el problema de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho.

En la tabla 34 se puede observar: los volúmenes máximos de la mañana y de la tarde superan a la capacidad máxima de vía. En conclusión: la calle en zona rígida analizada

amerita ser calle rígida como tal y que por ningún concepto se puede plantear como calle de zona de parqueo.

Calles en zonas de parqueo	Volumen máx. en la mañana (veh. Equiv./hora)	Volumen máx. en la tarde (veh. Equiv./hora)	Capacidad máxima de vía (veh. /hora)
Jr. San Martín (3ra cuadra)	359	355	573.83
Jr. Garcilaso de la Vega (5ta cuadra) entre Jr. Manco Cápac y Jr. Quinua	354	276	883
Jr. María Parado Bellido (2da a 5ta cuadra)	233	309	602
Jr. María Parado Bellido (6ta cuadra)	233	309	602

Tabla 32: Capacidad máxima en calles en zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Calles propuestos para zonas de parqueo	Volumen máx. en la mañana (veh. Equiv./hora)	Volumen máx. en la tarde (veh. Equiv./hora)	Capacidad máxima de vía (veh. /hora)
Jr. San Martín (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	359	355	574
Jr. Garcilaso de la Vega (4ta cuadra) entre Av. Mariscal Cáceres Jr. Manco Cápac	354	276	662
Jr. Lima (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	284	152	620
Jr. Manco Cápac entre Jr. Libertad y Jr. Asamblea	665	667	803
Jr. Manco Cápac entre Jr. María Montessori y Jr. Los Andes	665	667	1385

Tabla 33: Capacidad máxima en calles propuestas como zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Calles en zona rígida	Volumen máx. en la mañana (veh. Equiv./hora)	Volumen máx. en la tarde (veh. Equiv./hora)	Capacidad máxima de vía (veh. /hora)
Jr. Carlos F. Vivanco intersección con Puente Nuevo	800.75	809.75	467.07

Tabla 34: Capacidad máxima en calle de zona rígida.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resumen de resultados y discusión.

- a) En los estudios de oferta y demanda del capítulo 3, se encontró que hay déficit de espacios de estacionamientos de 255 vehículos equivalentes. Este déficit se debe a que los espacios de estacionamiento autorizados no se abastecen con la demanda de espacios solicitados por los conductores. Para poder proponer una alternativa de solución se tendrá en cuenta los 255 vehículos equivalentes.
- b) Mientras que en los estudios de frecuencia de uso del estacionamiento en calles del capítulo 3, se encontró la deficiencia del uso del estacionamiento en su forma de estacionar y la falta de regulación del tiempo de permanencia en el estacionamiento en calles de zona de parqueo.

Luego de realizar el estudio de frecuencia, de uso del estacionamiento, en la calle de zona de parqueo, que para este estudio fue el Jr. Bellido cuadra 3 entre las intersecciones de Jr. Grau y Jr. 9 de Diciembre.

Según lo observado en los resultados de la tabla 26 y figura 30, se ve que el 23.16% de los vehículos se retiran a los 15 min. de haber usado el estacionamiento en la calle, el 15.79% se retira a los 30 min. y el 9.47% se retira luego de 4 horas,

estos son los porcentajes más altos que se rescatan de la tabla. Además en la tabla 26 se puede apreciar en la columna de porcentaje acumulado: el 49.47% de vehículos se retiran luego de una hora de estar estacionados (prácticamente la mitad de los usuarios) y el 69.47% de vehículos se retiran luego de 2 horas de estacionamiento lo cual es más de la mitad de los usuarios.

Del mismo modo, en la tabla 27 y figura 31 se puede observar: el vehículo que más usa esta calle es la motocicleta, hasta un 63.16% son usados por estas.

El índice de rotación, duración y utilización de estacionamiento obtenido en el capítulo 3 nos quiere decir: un cajón es usado 2.2 veces en una hora, que la duración de estacionamiento en promedio es de 0.45 horas, es decir, 27 min. La utilización de estacionamiento varía en 70% a 95% de su capacidad.

Estos resultados obtenidos nos muestran que la calle en zona de parqueo estudiada no está siendo bien aprovechada, ya que no favorece a la gran mayoría de usuarios. Teniendo en cuenta estos resultados se propondrá una alternativa de solución basados en el tiempo de estacionamiento.

- c) En los estudios de capacidad de vía del capítulo 3, se vio que las calles existentes y propuestas como zonas de parqueo están bien formuladas ya que ninguna de las estudiadas tiene una capacidad mayor a su capacidad máxima.

También se observó que la calle en zona rígida tiene una capacidad de vía mayor a su capacidad de vía máxima. Con este estudio se pudo comprobar que las calles de zonas de parqueo existentes no son los causales directos para el congestionamiento vehicular, sino lo son, las calles de zonas rígidas. Al producirse un congestionamiento vehicular en una calle de zona rígida estas también afectan a las demás calles, incluyendo a las de zonas de parqueo. Por lo general este

congestionamiento es causado por los vehículos que se estacionan en calles de zonas rígidas.

Sabiendo que las calles de zona de parqueo existente y propuesto no son los que causan congestionamiento vehicular, entonces estas calles se tendrán en cuenta como propuestas de solución.

4.2. Elaboración de propuestas de solución a la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho

Con todo lo trabajado en el capítulo 3 se plantea diferentes alternativas de solución así como se describe a continuación.

4.2.1. Propuesta de incremento de zonas de parqueo en calles

En el estudio de oferta y demanda se encontró una deficiencia de 255 espacios de estacionamiento. Mientras que en el estudio de capacidad de vía se propuso y evaluó calles que se podrían usar como zonas de parqueo, las cuales, según ese estudio, resultaron ser adecuados. Ya que sus volúmenes máximos vehiculares en horas puntas están por debajo de su capacidad máxima. Por ello en la tabla 35 se resume la oferta en espacios de estacionamiento disponibles por cada calle propuesta como zona de parqueo.

Calles propuestos para zonas de parqueo	Longitud (m)	Conversión a espacios de estacionamiento
Jr. San Martín (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	114.6	21
Jr. Garcilaso de la Vega (4ta cuadra) entre Av. Mariscal Cáceres Jr. Manco Cápac	111.7	21
Jr. Lima (2da cuadra) entre Jr. Libertad y Jr. Grau	108.8	20
Jr. Manco Cápac entre Jr. Libertad y Jr. Asamblea	317.3	58
Jr. Manco Cápac entre Jr. María Montessori y Jr. Los Andes	96.3	18
Total		138

Tabla 35: Espacios de estacionamiento en calles propuestas para zonas de parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 35 se puede apreciar: en las calles propuestas se obtiene una oferta de 138 cajones o espacios de estacionamiento, las cuales ayudarán a disminuir la demanda

excedente de 255 a 117 vehículos equivalentes. Las calles propuestas como zonas de parqueo figuran en el anexo 10: Plano de garajes y calles en zonas rígidas, parqueo existente y propuesto en el centro de la ciudad de Ayacucho.

Además para un mejor uso de las zonas de parqueo en calles se debe de pintar y delimitar el área de estacionamiento, zonificar zonas de parqueo para autos y camionetas versus zonas de estacionamiento de motocicletas. Para que así no se estacionen motos en zona de estacionamiento de vehículos.

4.2.2. Propuesta de control y cobro en calles de zona de parqueo con personal municipal

Con todo lo mencionado en el resumen de resultados se puede proponer el cobro por uso de espacio de estacionamiento. Con el cálculo de la utilización de estacionamiento se sabe que esta calle tiene mucha demanda, por ende, los usuarios se someterán a los cobros que se van a realizar.

Para plantear una mejor alternativa de solución se propone dividir la calle de zona de parqueo, analizada en 2 tipos de estacionamiento, una para autos y otra para motocicletas. Ya que en el Jr. Bellido 3ra cuadra, se tiene 122.5m sin contar al ancho de veredas, a este valor le disminuiremos 6m a cada extremo según MTC, (2015). Con lo mencionado, obtendremos una longitud disponible de 110.5m para estacionamiento.

Con el estudio realizado de frecuencia de uso de estacionamiento, en la tabla 24, se obtiene la siguiente tabla 36. Donde se despreció a otros tipos de vehículos por ser un 2.11% del total, quedándonos así: autos, camionetas y motocicletas.

Hora de conteo de vehículos estacionados	Tipo de vehículo			
	Camioneta (a)	Auto (b)	Motocicleta	Autos en general (a + b)
08:15	8	4	18	12
08:30	8	5	19	13
08:45	7	6	23	13
09:00	6	7	20	13
09:15	5	6	22	11
09:30	6	5	21	11
09:45	5	9	26	14
10:00	5	9	27	14
10:15	5	9	27	14
10:30	5	8	29	13
10:45	5	8	29	13
11:00	5	8	27	13
11:15	4	10	29	14
11:30	4	9	29	13
11:45	4	8	26	12
12:00	5	7	32	12
12:15	3	7	32	10
Promedios	5	7	26	13

Tabla 36: Promedios de cantidad de vehículos que usan como estacionamiento la 3ra cuadra del Jr. Bellido.
Fuente: Elaboración propia.

En los 110.5m pueden entrar estacionados 35 motocicletas en forma de estacionamiento de batería en un espacio de 27.5m y 15 autos en forma de estacionamiento de cordón en un espacio de 82.5m., estos espacios propuestos satisfacen la necesidad del promedio de vehículos estacionados tanto de autos, camionetas y motocicletas.

En la tabla 36 también se puede notar, la propuesta satisface a la demanda máxima de vehículos que ingresan a la zona de estacionamiento, ya que los 35 espacios para estacionamiento de motocicletas abastecen a la demanda de 32 motocicletas. Lo mismo sucede para los autos, los 15 espacios de estacionamientos para autos abastecen a la demanda de 14 autos en general.

Una vez obtenida la cantidad de espacios de estacionamiento disponibles se procede a calcular el ingreso que estas generarían por cobrar por parqueo. Teniendo el índice de rotación de $2.20 \frac{\text{vehículos/hora}}{\text{cajón}}$ podemos decir: cada media hora entra 1 vehículo a usar ese espacio disponible. Se plantea cobrar por uso de un espacio de estacionamiento cada media hora, en los horarios de 7:00am hasta las 09:00pm (14 horas seguidas). Se propone estas horas basadas en la observación ya que se pudo constatar que en estos horarios es donde los conductores requieren de estacionamiento. Por ello, se pretende cobrar 0.5 céntimos por media hora de uso de un espacio de estacionamiento para auto y 0.3 céntimos por media hora de uso de un espacio de estacionamiento para motocicleta.

Con lo mencionado se podría obtener una ganancia, así como figura en la siguiente tabla 37.

Medidas a calcular	15 Espacios para autos (tarifa=0.5/30min)	35 espacios para motocicletas (tarifa=0.3/30min)	Sumatoria en soles
30min	S/. 7.50	S/. 10.50	S/. 18.00
14 horas	S/. 210.00	S/. 294.00	S/. 504.00
uso al 70% para las 14 horas	S/. 147.00	S/. 205.80	S/. 352.80
uso al 95% para las 14 horas	S/. 199.50	S/. 279.30	S/. 478.80

*Tabla 37: Ingreso económico por uso de espacios de estacionamiento en la 3ra cuadra del Jr. Bellido.
Fuente: Elaboración propia.*

En la tabla 37 podemos observar, para 14 horas de control de espacios de estacionamiento tenemos: al 70% obtenemos una ganancia de S/. 352.80, como mínimo. Mientras que, para un uso de espacios de estacionamiento, al 95%, obtenemos una ganancia de S/. 478.80 como máximo y en promedio se tendrá una ganancia de S/. 415.80.

En 14 horas se plantea poner 2 trabajadores municipales, cada uno permanecerá por 7 horas. El primero desde las 7 am. hasta las 2 pm., el segundo desde las 2 pm. hasta las 9 pm., los cuales se encargarán de controlar y cobrar por un uso de estacionamiento de 30 min. El precio a cobrar es de S/.0.5 para autos y S/.0.3 para motocicletas. Dichos

trabajadores tendrán un salario de S/. 1200.00 al mes (este precio se obtuvo como referencia al ingreso que perciben los fiscalizadores de tránsito de la MPH).

En la tabla 38 se puede observar, en los 21 días laborables que tiene un mes se obtiene un ingreso neto de S/. 6331.80. Con esto podríamos decir, al ejecutarse esta propuesta de solución no solo estaríamos ayudando a disminuir el problema que se causa por falta de estacionamiento sino también se estaría generando ingresos económicos para la Municipalidad Provincial de Huamanga.

Rubros	Día laborable	Mes (21 días laborables)
Ingreso promedio	S/. 415.80	S/. 8,731.80
Egreso por 2 trabajadores		S/. 2,400.00
Ingreso neto		S/. 6,331.80

Tabla 38: Ingreso neto al mes por uso de espacio de estacionamiento en el Jr. Bellido cuadra 3.

Fuente: Elaboración propia.

Como complemento a lo descrito anteriormente se propone lo siguiente:

- ✓ El trabajador municipal aparte de controlar y cobrar por el uso de estacionamiento, también deberá cuidar que no le pase nada al vehículo.
- ✓ Sabiendo que el 23.16% de vehículos se estacionan solo por 15min se propone que aquellos vehículos que se estacionen menores o iguales a 15 min no se les cobre.
- ✓ Sabiendo que el 69.47% de vehículos se estacionan por 2 horas, este sea el tiempo límite de estacionamiento.
- ✓ Teniendo en cuenta que el 9.47% de vehículos se quedan más de 4 horas, se propone que a los vehículos que se estacionen mayor a 2 horas se les cobre un sol más de lo normal que se les cobraría por el tiempo total de estacionamiento. Asimismo, imponer multas o que sus vehículos sean llevados al depósito, para que así prefieran estacionarlos en garajes.

- ✓ Que se inicie en su primera etapa con un trabajador municipal y en su segunda etapa con la instalación de parquímetros, esto con el fin de ver cómo se van adaptando los usuarios a la forma de cobro por uso de estacionamiento en calles.
- ✓ Para horas punta se debe de restringir el estacionamiento en calles principales para facilitar el flujo vehicular, para lo cual se debe poner avisos de qué hora a qué hora se permite el estacionamiento.
- ✓ Una medida paralela a las descritas anteriormente sería que el municipio se encargue de controlar que los vehículos no se estacionen en calles que son zonas rígidas.

4.2.3. Planteamiento de solución con uso de estacionamiento subterráneo

Se propone como alternativa de solución el uso de estacionamientos subterráneos debajo de parques, ya que estas tienen áreas grandes que favorecerán a tener una mayor cantidad de oferta de espacios de estacionamiento. Una propuesta adecuada sería el parque principal (parque Sucre). Otras alternativas a tomar en cuenta sería el parque María Parado de Bellido. El inconveniente sería la declaración como ambiente urbano monumental por el Ministerio de Cultura bajo el cuidado de la Subgerencia de Centro Histórico de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

Dejamos, a consideración esta propuesta, en manos de la municipalidad, ellos deberán evaluar a corto, mediano y largo plazo, si es factible cultural, social y económicamente plantear este tipo de estacionamiento. Si fuera factible plantear estos estacionamientos subterráneos se buscaría la manera de conservar la arquitectura original que es lo que busca el Ministerio de Cultura.

4.2.4. Planteamiento de solución con uso de sistema inteligente de estacionamiento

Se pretende que los vehículos se estacionen en los garajes, esto con el fin de dejar las calles libres de vehículos estacionados y haya un tránsito libre. Por ende, no se genere congestión vehicular. En el anexo 1 se explica a detalle las diferentes ventajas y desventajas que tiene cada uno de los sistemas inteligentes, con lo cual bastará en analizar que tipo se puede usar dependiendo de la disposición del terreno.

La propuesta que convendría a nuestra realidad en Ayacucho sería el sistema inteligente PSH de 4 niveles, así como lo muestran las figuras 41, 42 y 43. Con este sistema se podrá duplicar hasta quintuplicar la oferta de estacionamiento.



*Figura 41: Sistema inteligente PSH de 4 niveles.
Fuente: <http://www.dsautoparking.com/>, citado por Calle C. (2014, p. 42)*

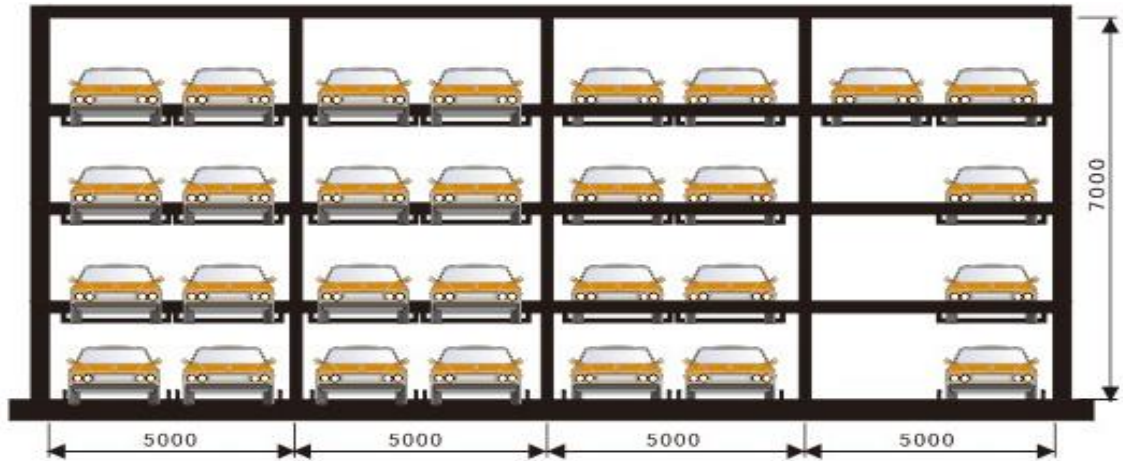


Figura 42: Esquema longitudinal del sistema inteligente PSH de 4 niveles.
Fuente: <http://www.dsautoparking.com/>, citado por Calle C. (2014, p. 42)

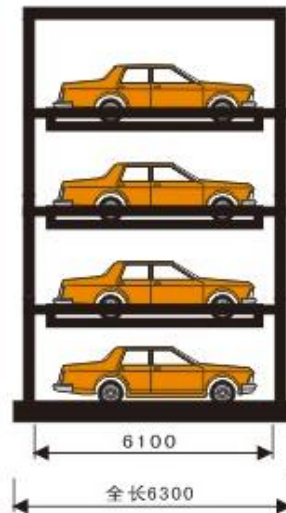


Figura 43: Esquema transversal del sistema inteligente PSH de 4 niveles.
Fuente: <http://www.dsautoparking.com/>, citado por Calle C. (2014, p. 42).

Para lo cual en esta propuesta se plantea el uso del sistema inteligente PSH en sus diferentes niveles de estacionamiento. Se procura que sean usados en garajes particulares. Se pretende explicar a los dueños de los garajes particulares la ventaja que hay en usar estos sistemas, con los cuales ellos obtendrán una mayor oferta de espacios de estacionamiento en sus garajes. Si antes era 1, con este sistema será 2 a 5 veces más. De esta manera aumentará sus ingresos económicos y así también ayudará a la población a tener un tránsito más libre y rápido en sus diferentes calles.

4.2.5. Planteamiento de solución usando metodologías de países importantes

Esto ayudará a que las personas prefieran usar el transporte público en vez de sus vehículos, ya que el cobro que se realice en las zonas de parqueo afectará a su economía. Por ello, se propone, al igual que en grandes ciudades, se dicten medidas de mejora para el transporte público así como lo demuestran las investigaciones a nivel mundial. Rye (2010) y BID (2013).



Figura 44: Cambio de sistema de transporte en ciudades importantes.
Fuente: BID (2013).

En la figura 44 se puede apreciar, las personas paradas estresadas, cansadas, amargadas por los constantes congestionamientos vehiculares en las vías públicas. Para lo cual en las principales ciudades del mundo aplican la idea: que las personas se cambien a un sistema de transporte público, transporte en bicicleta o transporte peatonal; esto con el fin de que las personas usen menos sus vehículos y así reducir el estacionamiento en calles.

Entre las principales ideas que se pueden aplicar a nuestro contexto tenemos los siguientes.

a) Realizar cobros por causar congestión vehicular en las vías públicas

En la tabla 11 se puede apreciar, en las horas de 7 am a 8 am hay un ingreso de 6817 vehículos (combis, autos, moto taxi y motocicletas) y de 8 am a 9 am hay ingreso de 5975 vehículos (combis, autos, moto taxi y motocicletas), a nuestra área de estudio. Estos son los horarios donde hay un mayor ingreso de vehículos a nuestra área de estudio. Justo en estos horarios es donde se puede percibir una mayor congestión vehicular causado por aquellos vehículos que se estacionaron en calles de zonas rígidas. Por lo cual, en este horario, se pretende cobrar a todos aquellos vehículos que entren al área de estudio. Para lo cual cada conductor tendrá que pagar una tarifa diaria de S/.5. Para el control de esta medida se usará cámaras de vigilancia, ubicadas en las entradas y dentro del área de estudio. Los cuales identificarán los números de placa. Los vehículos que no estén registrados en el pago recibirán multas. Esto mismo se puede aplicar en los horarios de la tarde de 12 pm a 2 pm y de la noche de 5:30 pm a 7:30 pm. Ya que en esos horarios se puede observar que se generan más congestión.

El objetivo principal de esta medida es desmotivar el uso del automóvil particular, reducir la congestión y apoyar inversiones en el transporte público.

Aplicando esta metodología se podrá tener menos vehículos circulando por las calles y también, menos vehículos que requieran de estacionamientos. Asimismo, reducir el problema causado por falta de estacionamientos dentro del centro de la ciudad de Ayacucho.

b) Plantear sistemas de bus rápido

Esto consiste en habilitar calles solo para uso exclusivo de buses, para que así el transporte público por este medio sea rápido y eficiente. Esta forma de sistema no es novedoso en Perú ya que en la ciudad de Lima se implementó este sistema con el

nombre de Metropolitano, el cual tiene carriles de uso exclusivo solo para estos buses, haciendo así que el transporte por ellos sea rápido.

La desventaja, en nuestra ciudad de Ayacucho, son nuestras calles angostas. Haciendo una evaluación se podría plantear, hacer uso de calles enteras destinadas solo para buses, esto con el fin de que el transporte sea rápido y eficiente. Esta medida debe ir acompañada con mejorar la calidad de los buses y plantear estaciones cómodas.

Añadido a lo mencionado, se debe implementar una normativa de reducción de cobro en impuestos a las personas que usen el transporte público. De esta manera las personas preferirán utilizar el transporte público, así como lo muestra la figura 45, donde la persona prefiere usar un bus que su propio automóvil.



*Figura 45: Cambiar el uso del automóvil particular por el transporte público.
Fuente: Rye (2010).*

Aplicando esta metodología se podrá tener menos vehículos circulando por las calles y también menos vehículos que requieran de estacionamientos. Con esto se podrá reducir el problema causado por falta de estacionamientos dentro del centro de la ciudad de Ayacucho.

4.3. Contrastación de hipótesis

4.3.1. Contrastación de hipótesis general

Se planteó, en el capítulo 1, como hipótesis general, al proponer una alternativa de solución a la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho, se podrá tener una circulación vehicular más eficiente.

Los estudios realizados de oferta y demanda, frecuencia de uso de estacionamiento en calles y de capacidad de vía en el capítulo 3, formularon diferentes propuestas de solución que ayudarán a solucionar la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho y con lo que se podrá tener una mejor circulación vehicular.

Las calles nuevas planteadas como zonas de parqueo ayudarán a que los vehículos no estén dando vueltas buscando dónde estacionarse, ya que la gran parte de ellos al no encontrar espacios de estacionamiento disponible tenían que dar vueltas y vueltas hasta encontrar un espacio disponible. Esto debido a que la demanda es mayor a la oferta. Además las calles como zonas rígidas estarán más libres. Pues las personas que antes se estacionaban en estas calles ya no tendrán excusa por falta de estacionamiento. De esta manera las calles quedarán más libres ayudando así a una circulación más eficiente.

Las calles que se propuso como calles en zona de parqueo son las que figuran en la tabla 39. Estas fueron escogidas por el gran ancho de vía, además que estas no causan congestión en su vía.

Calles en zona de parqueo propuesto	Capacidad de vía	Valor observado mañana	Valor observado tarde	Promedio
San Martín (2da cuadra)	573.83	358.75	354.5	356.63
Garcilazo (4ta cuadra)	661.9	354.25	275.5	314.88
Lima (2da cuadra)	620.26	284	151.5	217.75
Manco Cápac 3 cuadras (entre Libertad y Asamblea)	803.32	664.75	667.25	666
Manco Cápac 2 cuadras (entre Montesori y Andes)	1385.36	664.75	667.25	666
Promedio	808.93			444.25
Varianza	43516.10	Desviación	208.61	

Tabla 39: Calles propuestas como zonas de parqueo evaluadas con t student
Fuente: Elaboración propia.

Para contrastar esta hipótesis utilizaremos la distribución t student. Esta prueba se hará solo para una media. Se procede a plantear las siguientes hipótesis estadísticas.

H_0 =Las calles propuestas como zonas de parqueo no ayudan a la libre circulación vehicular.

H_1 = Las calles propuestas como zonas de parqueo ayudan a la libre circulación vehicular.

Para tomar la decisión sobre esta afirmación, se procede a calcular el estadístico prueba t-student para una sola media, con intervalo de significancia de 95%, el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Usando el programa estadístico Minitab se obtiene la prueba de t student. (Ver tabla 40).

T de una muestra				
Estadísticas descriptivas				
N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite superior de 95% para μ
5	444.3	208.6	93.3	643.1
μ : media de Muestra				
Prueba				
Hipótesis nula		$H_0: \mu = 808.934$		
Hipótesis alterna		$H_1: \mu < 808.934$		
Valor T		Valor p		
-3.91		0.009		

Tabla 40: Prueba estadística t student para hipótesis global.
Fuente: Cálculo con programa estadístico Minitab.

El p - valor del test unilateral es $p=0.009$ y un valor de $t=-3.91$, con intervalo de significancia $\alpha =0.05$ y con un nivel de confianza al 95%. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Se concluye: hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que las calles propuestas como zonas de parqueo ayudan a la libre circulación vehicular. Es decir, al proponer una alternativa de solución a la problemática de estacionamiento en el centro de la ciudad de Ayacucho, se podrá tener una circulación vehicular más eficiente.

4.3.2. Contrastación de hipótesis específicas

a) **Hipótesis específica 1:** Al haber crecimiento vehicular, los estacionamientos del centro de la ciudad de Ayacucho no se abastecen.

Para contrastar esta hipótesis haremos uso de la distribución *t student*. En la figura 46 se puede apreciar el aumento del parque automotor por año. Además, se puede apreciar la tendencia polinomial en cuanto a la tendencia de los autos. Este incremento comenzó con fuerza a partir del año 2000 y sigue incrementando a la fecha. Esto debido a que el crecimiento del tránsito de vehículos está en correlación con la dinámica del crecimiento poblacional. En otras palabras, si hay un crecimiento poblacional también habrá un crecimiento del tránsito vehicular.

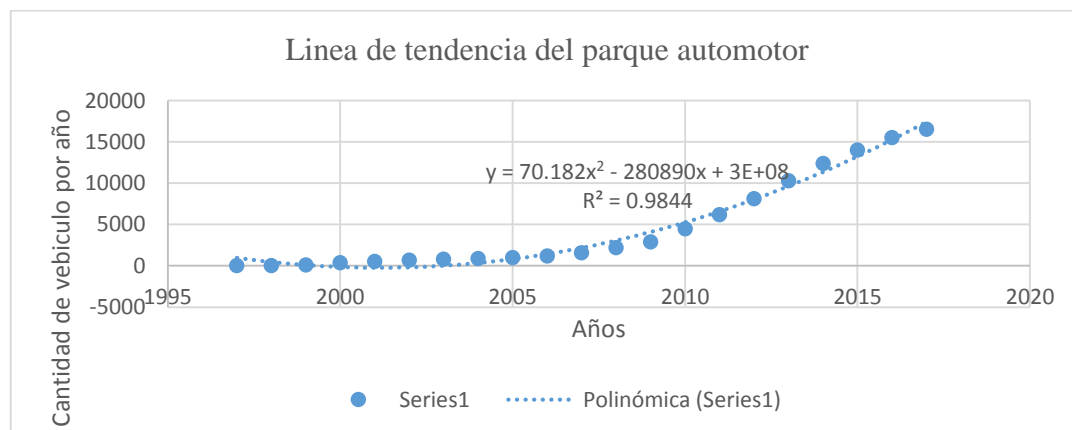


Figura 46: Aumento del parque automotor desde 1997 hasta 2017.
Elaboración Propia.

Con el pasar de los años estos vehículos fueron saturando los estacionamientos existentes y esto se vino reflejando año tras año en vehículos estacionados en calles tanto de zonas de parqueo y de zonas rígidas. Una manera de demostrar este exceso es con la demanda de vehículos que necesitan de un espacio de estacionamiento. Esta demanda se pudo comprobar en el aforo en cordón (703 vehículos entre estacionados y circulando) y en la muestra que se tomó de los vehículos estacionados en calles (615 vehículos estacionados). Se obtuvo un exceso de 167 vehículos estacionados frente a una oferta de 448 espacios de estacionamiento. Estos 167 vehículos están esparcidos en todas las calles tanto en zonas de parqueo como rígidas. Dado el evidente crecimiento vehicular es lógico pensar que hay déficit de espacios para estacionamiento.

En la tabla 41 se puede apreciar la oferta de espacios de estacionamiento ofrecida en calles de zona de parqueo y de garaje por todo un Jirón o pasaje analizado. En la tabla 42 se puede apreciar la demanda de espacios de estacionamiento por todo un Jirón o pasaje tanto en garajes, calles de zona de parqueo y de zona rígida. Con las tablas 41 y 42 se procede a realizar la contrastación de hipótesis aplicando la distribución t student. Con este se determinará la certeza o falsedad de la hipótesis secundaria 1 planteada en la tesis.

Se plantea las siguientes hipótesis estadísticas: hipótesis nula (H_0) e hipótesis alternativa (H_1).

H_0 = La cantidad de espacios de estacionamiento ofertados es igual a la cantidad de espacios de estacionamiento demandado.

H_1 = La cantidad de espacios de estacionamiento ofertados es menor a la cantidad de espacios de estacionamiento demandado.

Para tomar la decisión sobre esta afirmación, se procede a calcular el estadístico prueba t-student para dos muestras, suponiendo varianzas desiguales (dado que los datos

no tiene una distribución normal), con intervalo de significancia de 95%, el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Calles	Disponibilidad de estacionamiento		Oferta
	Calles en zonas de parqueo	Garajes	
Jr. San Martín	17	110	127
Jr. 3 Máscaras	36	44	80
Jr. Garcilaso de la Vega	16	7	23
Calle el Nazareno	17	0	17
Jr. María Parado Bellido	87	0	87
Jr. 2 de Mayo	19	0	19
Jr. Quinoa	13	0	13
Jr. Manco Cápac	0	50	50
Jr. Cuzco	0	7	7
Pasaje Cáceres	0	25	25
Jr. Augusto Salazar Bondy	0	0	0
Jr. Unión	0	0	0
Av. Mariscal Andrés A. Cáceres	0	0	0
Jr. Callao	0	0	0
Jr. Carlos F. Vivanco	0	0	0
Jr. Libertad	0	0	0
Jr. Grau (1ra y 2da cuadra)	0	0	0
Jr. 9 de Diciembre	0	0	0
Jr. Asamblea	0	0	0
Jr. Lima	0	0	0
Jr. Sol	0	0	0
Jr. Scarsi	0	0	0
Jr. María Montessori	0	0	0
Total	205	243	448
Disponibilidad total	448		
Disponibilidad promedio	19.48		
Varianza	1176.99		
Desviación estándar	34.31		

Tabla 41: Espacios de estacionamiento disponible en garajes y calles.
Fuente: Elaboración propia.

Calles	Vehículos estacionados			Demanda
	Calles en zonas de parqueo	Garajes	Calles en zonas rígidas	
Jr. San Martín	15	107	25	147
Jr. 3 Máscaras	31	38	14	83
Jr. Garcilaso de la Vega	8	3	25	36
Calle el Nazareno	15	0	0	15
Jr. María Parado Bellido	71	0	0	71
Jr. 2 de Mayo	12	0	0	12
Jr. Quinua	8	0	15	23
Jr. Manco Cápac	0	32	49	81
Jr. Cuzco	0	4	2	6
Pasaje Cáceres	0	19	3	22
Jr. Augusto Salazar Bondy	0	0	2	2
Jr. Unión	0	0	2	2
Av. Mariscal Andrés A. Cáceres	0	0	4	4
Jr. Callao	0	0	7	7
Jr. Carlos F. Vivanco	0	0	2	2
Jr. Libertad	0	0	36	36
Jr. Grau (1ra y 2da cuadra)	0	0	2	2
Jr. 9 de Diciembre	0	0	2	2
Jr. Asamblea	0	0	14	14
Jr. Lima	0	0	16	16
Jr. Sol	0	0	20	20
Jr. Scarsi	0	0	9	9
Jr. María Montessori	0	0	3	3
Total	160	203	252	615
Disponibilidad total	615			
Disponibilidad promedio	26.74			
Varianza	1304.20			
Desviación estándar	36.11			

Tabla 42: Espacios de estacionamiento usados en garajes, calles de zona de parqueo y rígidas.
Fuente: Elaboración propia

Usando el programa estadístico Minitab se obtiene la prueba *de t student* para dos muestras suponiendo varianzas desiguales. (Ver tabla 43)

Prueba T de dos muestras e IC			
Método			
μ_1 : media de la oferta			
μ_2 : media de la demanda			
Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$			
No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.			
Estadísticas descriptivas			
Muestra	N	Media	Desv.Est.
Muestra 1	23	19.5	34.3
Muestra 2	23	26.7	36.1
Estimación de la diferencia			
Diferencia	Límite superior de 95% para la diferencia		
-7.3	10.2		
Prueba			
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$		
Valor T	GL	Valor p	
-0.7	44	0.244	

Tabla 43: Prueba estadística t student para hipótesis secundaria 1.

Fuente: Cálculo con programa estadístico Minitab.

El p - valor del test unilateral es $p=0.244$ y un valor de $t=-0.70$, con intervalo de significancia $\alpha =0.05$ y con un nivel de confianza al 95%. Por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Se concluye: hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que la cantidad de espacios de estacionamiento ofertados es menor a la cantidad de espacios de estacionamiento demandado. Es decir, al haber crecimiento vehicular, los estacionamientos del centro de la ciudad de Ayacucho no se abastecen.

b) Hipótesis específica 2: La capacidad vial de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho no favorece a la libre circulación vehicular.

Para ello haremos uso de la distribución *t student*, pero en esta ocasión haremos la prueba solo para una media. Procederemos a hacer el análisis con la muestra referida en la tabla 44. Para ello plantearemos nuestra hipótesis estadística.

H₀= La capacidad vial calculada de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho es igual a la capacidad vial observada en las calles del centro de la ciudad de Ayacucho.

H₁= La capacidad vial calculada de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho es menor a la capacidad vial observada en las calles del centro de la ciudad de Ayacucho.

Se procede a calcular el estadístico prueba *t-student* para tomar la decisión sobre esta afirmación para una sola media, con intervalo de significancia de 95% y el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Calles de parqueo y rígidas observadas	Capacidad de vía	Valor observado mañana	Valor observado tarde	Promedio de valor observado	Varianza por calle	Desviación por calle
San Martín (3ra cuadra)	573.83	358.75	354.5	356.63	9.03	3.01
Garcilaso (5ta cuadra)	882.54	354.25	275.5	314.88	3100.78	55.68
Jr. Bellido (4ta cuadra)	601.67	232.75	308.5	270.63	2869.03	53.56
F. Vivanco (4ta cuadra)	467.07	800.75	809.75	805.25	40.5	6.36
Total	2525.11	1746.5	1748.25	1747.38		
Promedio	631.28	436.63	437.06	436.84	61554.42	248.10

Tabla 44: Calles en zonas de parqueo y rígidas evaluadas con *t student*.
Fuente: Elaboración propia.

Análogamente haremos uso del software estadístico Minitab. Se obtiene la prueba de *t student*. (Ver tabla 45)

T de una muestra					
Estadísticas descriptivas		Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Límite superior de 95% para μ
N	4	437	248	124	729
μ : media de Muestra					
Prueba					
Hipótesis nula		H ₀ : $\mu = 631.278$			
Hipótesis alterna		H ₁ : $\mu < 631.278$			
Valor T		Valor p			
-1.57		0.108			

Tabla 45: Prueba estadística *t student* para hipótesis secundaria 2.
Fuente: Cálculo con programa estadístico Minitab.

El p - valor del test unilateral es $p=0.108$ y un valor de $t=-1.57$, con intervalo de significancia $\alpha =0.05$ y con un nivel de confianza al 95%. Por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Con ello comprobamos que las calles de la zona céntrica de Ayacucho son “estrechas”. Es decir, la capacidad de vía calculada promedio de las calles (en general dentro del área de estudio) es excedida por la capacidad de vía observada.

Se concluye: hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar, la capacidad vial calculada de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho es menor a la capacidad vial observada en las calles del centro de la ciudad de Ayacucho. Es decir, la capacidad vial de las calles del centro de la ciudad de Ayacucho no favorece a la libre circulación vehicular.

c) Hipótesis específica 3: Las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho no ayudan a la libre circulación vehicular.

Para ello haremos uso de la distribución *t student*, pero en esta ocasión haremos la prueba solo para una media. Procederemos a hacer el análisis con la muestra referida en la tabla 46 para ello plantearemos nuestra hipótesis estadísticas.

H_0 = Las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho determinan en la libre circulación vehicular.

H_1 = Las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho no determinan en la libre circulación vehicular.

Para tomar la decisión sobre esta afirmación, se procede a calcular el estadístico prueba *t-student* para una sola media, con intervalo de significancia de 95% y el nivel de significancia $\alpha =0.05$.

Calles en zona de parqueo existente	Capacidad de vía	Valor observado mañana	Valor observado tarde	Promedio
San Martín (3ra cuadra)	573.83	358.75	354.5	356.63
Garcilaso (5ta cuadra)	882.54	354.25	275.5	314.88
Bellido (5 cuadras)	601.67	232.75	308.5	270.63
Promedio	686.01			314.04
Desviación muestral	51.72			

Tabla 46: Calles en zonas de parqueo existente evaluadas con t student.
Fuente: Elaboración propia.

Análogamente haremos uso del software estadístico Minitab. Se obtiene la prueba de t student. (Ver tabla 47)

T de una muestra				
Estadísticas descriptivas				
N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite superior de 95% para μ
3	314	51.7	29.9	401.2
μ : media de Muestra				
Prueba				
Hipótesis nula	$H_0: \mu = 686.013$			
Hipótesis alterna	$H_1: \mu < 686.013$			
Valor T	Valor p			
-12.46	0.003			

Tabla 47: Prueba t para hipótesis secundaria 3.
Fuente: Cálculo con programa estadístico Minitab.

El p - valor del test unilateral es $p=0.003$ y un valor de $t=-12.46$, con intervalo de significancia $\alpha =0.05$ y con un nivel de confianza al 95%. Por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Se concluye: hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar, las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho no determinan en la libre circulación vehicular. Es decir, las calles definidas como estacionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Ayacucho no son factores determinantes para la libre circulación vehicular.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Se propone 2 formas de solución. Las cuales ayudarán a reducir la problemática de estacionamiento:

a) Habilitar más calles como zonas de parqueo así como se muestran descritos a continuación. (para mayor detalle ver el plano del anexo 10).

- Jr. San Martín (segunda cuadra entre Jr. Libertad y Jr. Grau). Ofrecerá 21 espacios de estacionamiento.
- Jr. Garcilaso de la Vega (cuarta cuadra entre Av. Mariscal C. y Jr. Libertad y Grau). Ofrecerá 21 espacios de estacionamiento.
- Jr. Lima (segunda cuadra entre Jr. Libertad y Jr. Grau). Ofrecerá 20 espacios de estacionamiento.
- Jr. Manco Cápac (entre Jr. Libertad y Jr. Asamblea). Ofrecerá 58 espacios de estacionamiento.
- Jr. Manco Cápac (entre Jr. M. Montessori y Jr. los Andes). Ofrecerá 18 espacios de estacionamiento.

En total se ofrecerá 138 espacios de estacionamiento de vehículos con lo que se estará reduciendo el exceso de demanda máxima de 255 a 117 vehículos equivalentes que requieren de espacios de estacionamiento.

- b) Control y cobro en calles de zona de parqueo con personal municipal: Se propone, para la tercera cuadra del Jr. Bellido (calle estudiada y analizada), la Municipalidad Provincial de Huamanga, contrate los servicios de 2 personas con un sueldo de S/. 1200 cada uno. Los cuales se encargarán: cuidar a los vehículos estacionados, controlar y cobrar por el uso de los espacios de estacionamiento. Estas 2 personas trabajarán en turnos de 7am a 2pm y de 2pm a 9pm, respectivamente. Estos, en los horarios señalados, se encargarán de controlar y cobrar por el uso de un espacio de estacionamiento por cada 30min. El precio a cobrar es de S/.0.5 para autos y S/.0.3 para motocicletas.

Optimizando el uso de estacionamiento de la calle en dos zonas de estacionamiento (una solo para motocicletas y otra solo para autos), se obtiene un total de 35 espacios de estacionamiento solo para motocicletas y 15 espacios de estacionamiento solo para autos. Al optimizar de la manera mencionada y cobrando el precio estipulado se recaudará un ingreso en promedio de S/. 415.80 por día, y un ingreso mensual de S/. 8,731.80 solo trabajando de lunes a viernes en los horarios mencionados, también se tendrá un egreso de S/. 2400 mensuales. Si la Municipalidad Provincial de Huamanga toma esta medida, estaría teniendo un ingreso neto de S/. 6,331.80 al mes.

Con esta solución se ayudará sustancialmente a disminuir el problema causado por falta de estacionamiento, ya que los vehículos no podrán permanecer por mucho tiempo estacionados y también más usuarios tendrán la posibilidad de usar este estacionamiento.

2. Al realizar el estudio de oferta y demanda se pudo comprobar que hay una oferta disponible de 448 Veh. frente a una demanda de 703 Veh. Es decir, nos hace falta 255 espacios para estacionamiento de vehículos equivalentes.
3. Al realizar el estudio de capacidad de vía en las calles de parqueo existente, parqueo propuesto y calle en zona rígida se constató:

Calles en zona de parqueo existente:

- ✓ En el Jr. Bellido (segunda a sexta cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 601.67 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 308.5 Veh. equivalentes/hora.
- ✓ En el Jr. San Martín (tercera cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 573.83 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 358.75 Veh. equivalentes/hora.
- ✓ En el Jr. Garcilazo (quinta cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 882.54 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de Veh. 354.25 equivalentes/hora.

Calles en zona de parqueo propuesto:

- ✓ En el Jr. San Martín (segunda cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 573.83 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 358.75 Veh. equivalentes/hora.
- ✓ En el Jr. Garcilazo (cuarta cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 661.9 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 354.25 Veh. equivalentes/hora.
- ✓ En el Jr. Lima (segunda cuadra), la capacidad de vía calculado fue de 620.26 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 284 Veh. equivalentes/hora.

- ✓ En el Jr. Manco Cápac (entre Jr. Libertad y Jr. Asamblea), la capacidad de vía calculado fue de 803.32 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 667.25 Veh. equivalentes/hora.
- ✓ En el Jr. Manco Cápac (entre Jr. M. Montessori y Jr. los Andes), la capacidad de vía calculado fue de 1385.36 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 667.25 Veh. equivalentes/hora.

Calles en Zona rígida.

- ✓ En el Jr. Carlos F. Vivanco (Llegando a Puente Nuevo), la capacidad de vía calculado fue de 467.07 veh/hora y la capacidad de vía máximo observado fue de 809.75 Veh. equivalentes/hora.

Se puede notar, en las calles de zona de parqueos existentes y propuestas ninguno de los valores observados supera a su capacidad máxima. En cambio, en la calle de zona rígida el valor observado supera al a su capacidad máxima. Con ello se puede concluir: en las calles de zona de parqueo la capacidad de vía es favorable, en las calles de zona rígida no lo es. Por lo que podemos decir: las calles de zona rígida influyen en la libre circulación vehicular.

4. Se elaboró un plano en el que se encuentran ubicados todos los garajes existentes, las calles declaradas como zonas rígidas, las calles de zonas de parqueo existentes y las calles de zonas de parqueos propuestos. Estas calles y garajes dentro de nuestra área de estudio se encuentran representados en el plano del anexo 10.
5. Con estas soluciones planteadas estaremos ayudando a reducir el problema causado por falta de espacios de estacionamiento, pero no solucionarlo, ya que para solucionarlo hace falta implementar grandes estacionamientos: los estacionamientos subterráneos, sistemas inteligentes, etc.

RECOMENDACIONES

1. La Municipalidad Provincial de Huamanga debe tomar como base este estudio para que con esta referencia dictamine normativas que regulen el uso de estacionamientos en calles de zonas de parqueo.
2. La Municipalidad Provincial de Huamanga debe entender, hay una necesidad urgente de estacionamientos dentro del centro de la ciudad de Ayacucho, por lo que debe proyectarse a realizar proyectos como los estacionamientos subterráneos u otros.
3. Para futuras investigaciones se recomienda realizar más días de aforo vehicular, para que así los resultados puedan ser más representativos.
4. Realizar este tipo de estudio en las diferentes ciudades del país que presenten problemas de estacionamiento, para que así puedan proponer alternativas de solución de acuerdo a su realidad.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. En futuras investigaciones se debe analizar la optimización de frecuencia de uso de calles en zona de parqueo.
2. En futuras investigaciones se debe analizar el uso de parquímetros en las calles de zona de parqueo para el centro de la ciudad de Ayacucho.
3. En futuras investigaciones se debe analizar si es más rentable un sistema de estacionamiento convencional o un sistema de estacionamiento inteligente, para el centro de la ciudad de Ayacucho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Técnica de Carreteras (1987). *Manual de Capacidad de Carreteras, Versión castellana del Highway Capacity Manual de 1985*. Madrid, España.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2013). *Guía Práctica de Estacionamiento y Políticas de Reducción de Congestión en América Latina*.
- Calle C. (2014). *Sistemas de estacionamiento*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Cossio C. (1986). *Estudio de la Problemática de Estacionamiento en el Centro de Tampico, y Propuestas de Solución. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León: Nuevo León, México*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Sexo y Grupos Quinquenales de Edad 1995-2025*. Lima.
- Lizarbe H. (2014). *Calibración de las Funciones Volumen Demora: Caso Redes Viales Principales de la Ciudad de Ayacucho-2014*. Tesis postgrado. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ministerio de Trabajo y promoción del empleo. *Diagnostico Socio Económico Laboral de la Región de Ayacucho*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013). *Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. (1ra Edición). Lima: Fondo Editorial ICG.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2015). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*.

- Municipalidad Provincial de Huamanga (2008). *Plan De Desarrollo Urbano De La Ciudad De Ayacucho 2008 – 2018*.
- Municipalidad Provincial de Huamanga (2014). *Ordenanza Municipal N° 014-2014-MPH/A*. Ayacucho.
- Reyes R., y Cárdenas J. (1994). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. (7a edición). México: Ed. Alfaomega S.A.
- Rye T. (2010). *Gestión de Estacionamiento: Una contribución hacia ciudades más amables*.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., Ye, K., (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9na edición). México: Ed. Pearson Educación de México. S.A.

ANEXOS

Anexo 1: Cuadro comparativo de estacionamientos inteligentes (fuente, Calle (2014))

	Sistema de ciclo continuo	Sistema rotativo de ocho posiciones	Sistema inteligente	Sistema de estacionamiento o paletizado	Sistema mecánico independiente	Sistema mecánico	Sistema automatizado tipo 1	Sistema automatizado tipo 2	Sistema automatizado tipo 3	Sistema de movimiento horizontal vertical (PSH)	Sistema de traslación vertical y horizontal simultanea	Sistema robotizado tipo 100	Sistema robotizado tipo 200	Sistema robotizado tipo 1000
Tipo de Garaje	Sobre el nivel del suelo	Sobre el nivel del suelo	Sobre el nivel del suelo	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Independiente de bajo nivel o fosa.	Sistema semi automatizado, que se coloca sobre el nivel del suelo.	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Sobre el nivel del suelo o subterráneo	Sobre el nivel del suelo, subterráneo, dentro de un edificio, sobre o bajo el mismo.	Sobre el nivel del suelo, subterráneo, dentro de un edificio, sobre o bajo el mismo.	Sobre el nivel del suelo, subterráneo, dentro de un edificio, sobre o bajo el mismo.
Uso que se recomienda	Lugares con un área disponible larga. Este sistema es horizontal y de dos niveles.	No se especifica.	Lugares con un área disponible larga. Este sistema es horizontal y de dos niveles.	No se especifica.	No se especifica.	No se especifica.	Sitios largos y angostos.	Lugares con alta demanda de parqueo y reciben un gran volumen de tráfico.	Áreas pequeñas con gran altura.	No se especifica.	Lugares de gran demanda de parqueo.	Sitios pequeños con una demanda alta de parqueo.	Lugares donde sólo se cuenta con una pequeña área disponible para el ingreso y salida de vehículos del garaje.	Lugares con alta demanda de parqueo.
Aumento de la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumento de cuatro a seis veces la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad del parqueo al doble o al triple.	Aumenta la capacidad del parqueo al doble o al triple.	Aumenta la capacidad del parqueo al doble o al triple.	Aumenta la capacidad del parqueo al doble o al triple.	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo	Aumenta la capacidad de parqueo
Área requerida	Requiere menor área que un parqueo convencional	Requiere un área pequeña. Solución viable para espacios restringidos.	Requiere un área menor que un parqueo convencional. Sin embargo, al ser un sistema horizontal de únicamente 2 niveles, requiere una mayor área que otros sistemas inteligentes.	Se requiere menor área y el espacio se usa al máximo.	Requiere un área menor que un parqueo convencional para aumentar la capacidad. La capacidad se duplica o triplica en forma vertical por debajo del nivel del suelo.	Requiere un área menor que un parqueo convencional. Además, el sistema puede adaptarse a cualquier requerimiento de espacio.	Requiere un área menor que un parqueo convencional. Además, el sistema puede adaptarse a cualquier requerimiento de espacio.	Requiere un área menor que un parqueo convencional. Este sistema funciona mejor en edificios de concreto.	Requiere un área menor que un parqueo convencional. Además, el sistema puede adaptarse a cualquier requerimiento de espacio.	Requiere un área menor que un parqueo convencional.	Requiere un área menor que un parqueo convencional.	Requiere 50% de área que un parqueo convencional.	Requiere 50% de área que un parqueo convencional.	Requiere 50% de área que un parqueo convencional.
Tiempo de parqueo y de retiro.	La rotación es muy lenta.	60 segundos.	70 segundos.	63 segundos.	45 segundos.	Depende del nivel en el que se encuentre el vehículo. De apróx. 10 a 90 segundos.	2 minutos	2 minutos	2 minutos	De 50 a 65 segundos según el número de niveles del sistema.	90 segundos	3 minutos	3 minutos	3 minutos

Cantidad de vehículos que puede mover al mismo momento	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	1 vehículo.	Mayor a 1 vehículo. Depende de la cantidad de espacios de transferencia y de elevadores con los que se cuenten.	1 vehículo. Sólo se cuenta con un espacio de transferencia.	1 vehículo.	1 vehículo.	32 vehículos.	32 vehículos.	32 vehículos.
Tipo del Sistema (independiente o dependiente)	El sistema requiere dar toda la vuelta para entregar un vehículo.	El sistema requiere dar toda la vuelta para entregar un vehículo.	Sistema independiente. No se requiere mover otro vehículo para que un vehículo pueda ser estacionado o pueda salir del parqueo.	No se requiere mover otro vehículo para que un vehículo pueda ser estacionado o pueda salir del parqueo.	Sistema independiente. No se requiere mover otro vehículo para que un vehículo pueda ser estacionado o pueda salir del parqueo.	Dependiente. Requiere mover otros vehículos para acceder a otro vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	Sistema independiente, no se requiere mover otro vehículo para que un vehículo pueda estacionar o salir del parqueo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.	No requiere mover los demás vehículos para ubicar o retirar un vehículo.
Seguridad y confiabilidad	Sistema seguro.	Alto grado de confiabilidad y seguridad.	Es un sistema seguro y confiable	Es un sistema seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro y confiable.	Seguro. Todos los mecanismos del sistema se encuentran controlados por dispositivos de seguridad.	Seguro y confiable.	Sistema confiable y seguro.	Sistema confiable y seguro.	Sistema confiable y seguro.
Construcción, instalación y operación	Fácil construcción y fácil operación.	Rápida instalación. No requiere una gran obra de construcción. Manejo sencillo.	Ecómico y de fácil operación. La estructura es simple.	Fácil operación	Fácil operación. Estructura lógica; bajo costo de proyecto. Sin embargo, la gran excavación que se requiere genera un gran costo.	Ecómico y de fácil operación. La estructura es simple.	Costo reducido de preparación del sitio y de excavación. Costo reducido de trabajo y de operación.	Costo reducido de preparación del sitio y de excavación. Costo reducido de trabajo y de operación.	Costo reducido de preparación del sitio y de excavación. Costo reducido de trabajo y de operación.	Costo reducido de preparación del sitio y de excavación. Costo reducido de trabajo y de operación.	Fácil construcción y fácil operación.	Bajo costo de construcción. Diseño flexible. Es un sistema fácil de controlar y de operar.	Costo de desarrollo menor que el costo de un garaje convencional de rampa. Se requiere menor luz y ventilación, pues nadie circula dentro del garaje.	Costo de desarrollo menor que el costo de un garaje convencional de rampa. Se requiere menor luz y ventilación, pues nadie circula dentro del garaje.	Costo de desarrollo menor que el costo de un garaje convencional de rampa. Se requiere menor luz y ventilación, pues nadie circula dentro del garaje.

Fallas e inoperatividad del sistema	Una falla en el sistema ocasiona el paro absoluto del sistema.	Una falla en el sistema ocasiona el paro absoluto del sistema.	La falla de la columna giratoria genera la falla total del sistema.	La falla de la plataforma genera la falla del sistema.	La falla de la plataforma genera la falla completa del sistema.	La falla de la plataforma genera la falla del sistema.	La falla del espacio de transferencia provoca la falla del sistema.	Si sólo se cuenta con un espacio de transferencia, la falla de éste genera la falla del sistema. Si se cuenta con más de un espacio de transferencia, la falla de uno de éstos, no genera la falla del sistema.	La falla del espacio de transferencia provoca la falla del sistema.	Pueden evitarse las fallas; pues, todos los mecanismos son controlados por dispositivos de seguridad.	La falla de la plataforma que transporta los vehículos genera la falla total del sistema.	Cada componente del sistema posee un sistema de resgurado. Así, el sistema no se vuelve inoperable ante una eventual falla.	Cada componente del sistema posee un sistema de resgurado. Así, el sistema no se vuelve inoperable ante una eventual falla.	Cada componente del sistema posee un sistema de resgurado. Así, el sistema no se vuelve inoperable ante una eventual falla.
Capacidad del sistema	Depende del tamaño de la faja. La utilizada por la empresa Plus-Park almacena 15 vehículos.	Puede almacenar como máximo 12 vehículos.	No se especifica. Depende del área disponible para el sistema.	La torre simple puede acomodar hasta 50 vehículos. La torre doble puede almacenar hace 100 vehículos.	De 6 a 9 vehículos para un sistema de 2 o 3 niveles, respectivamente.	Cada sistema puede albergar a 2 o 3 vehículos. El número de sistemas a colocar depende del área disponible.	Depende de la cantidad de niveles del sistema.	Depende de la cantidad de niveles del sistema y de la cantidad de vehículos que entran en cada nivel (depende del espacio horizontal disponible)	Puede acomodar hasta 100 vehículos.	Depende del número de niveles y del espacio horizontal disponible para el sistema.	Puede acomodar de 40 a 120 vehículos según el número de niveles.	Puede acomodar de 30 a 200 vehículos. Se pueden colocar módulos adicionales para aumentar la capacidad.	Puede acomodar de 30 a 200 vehículos.	Puede acomodar de 200 a 5000 vehículos.
Ruido	Bajo nivel de ruido	Bajo nivel de ruido	No se especifica.	Nivel bajo de ruido	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.	Nivel bajo de ruido.
Energía	Consume poca electricidad.	Consume poca electricidad	No se especifica.	Ahorro de energía	Bajo gasto de energía.	Bajo gasto de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.	Bajo consumo de energía.
Medio ambiente	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Los vehículos se encuentran apagados, generándose menor contaminación. Amigable con el medio ambiente.	Solución verde; pues, el parque electromecánico automático reduce la cantidad de emisiones de dióxido de carbono, así como de otros contaminantes.	Solución verde; pues, el parque electromecánico automático reduce la cantidad de emisiones de dióxido de carbono, así como de otros contaminantes.	Solución verde; pues, el parque electromecánico automático reduce la cantidad de emisiones de dióxido de carbono, así como de otros contaminantes.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682

Huamanga
turística,
segura

"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ORDENANZA MUNICIPAL N° 014-2014-MPH/A.

Ayacucho, 27 de Agosto del 2014014

VISTO:

En Sesión Ordinaria de Concejo Municipal de fecha 25 de agosto del 2014 se aprobó la Ordenanza, que establece zonas rígidas, de parqueo vehicular y paraderos del Transporte Público Urbano en la jurisdicción de la ciudad de Ayacucho, mediante Acuerdo de Concejo N° 71-2014-MPH/CM, de fecha 25 de agosto del 2014 y;

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 5) del artículo 195° de la Constitución Política establece que la Municipalidad, en el ejercicio de su autonomía política, económica y administrativa, tiene competencia exclusiva para organizar, reglamentar o administrar los servicios públicos de su responsabilidad;

Que, la Constitución Política del Perú en su Art. 195° establece que los Gobiernos Locales promueven el desarrollo y la economía local y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo, siendo competentes para organizar, reglamentar y administrar los servicios públicos locales de su responsabilidad, otros;

Que, la Constitución Política del Perú, en su artículo 74° reconoce la facultad de los Gobiernos Locales para crear modificar y suprimir contribuciones y tasas dentro de su jurisdicción;

Que, la Constitución Política del Perú, en su artículo 200 inciso 4 determina que las Ordenanzas tienen rango de Ley al igual que las leyes propiamente dichas;

Que, el Decreto legislativo 776, ley de Tributación Municipal en su artículo 66° establece que las tasas municipales son los tributos creados por los Concejos Municipales, que tiene como hecho generador de la obligación, la prestación efectiva de un servicio público o administrativo por la Municipalidad;

Que, los Gobiernos Locales, gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, de conformidad a lo ,dispuesto por el Artículo II, del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N°.27972, concordante con el Artículo 194° de la Constitución Política del Estado, modificado por la Ley N°.28607, Ley de la Reforma Constitucional;

Que, de conformidad con el Artículo 81°de la Ley Orgánica de Municipalidades N°.27972, son funciones de las Municipalidades, en materia deTrnsito, Vialidad y Transporte Público,el denormar, regular, organizar y mantener los sistemas de señalización y semáforos y regular el tránsito urbano de peatones y vehículos. Instalar, mantener y renovar los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, de conformidad con el reglamento nacional respectivo;

Que, el numeral 1.6 del Artículo 81° de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N°.27972, establece que las Municipalidades en materia de Tránsito, vialidad y transporte





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
 AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
 LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

público, tienen la función de normar, regular y controlar la circulación de vehículos motorizados o no motorizados, tales como taxis, moto taxis, triciclos y otros de similar naturaleza;

Que, mediante las Ordenanza Municipal N° 015-MPH/A de fecha 7 de noviembre del 2011, se declaran zonas rígidas, parqueo vehicular y paraderos de buses urbanas determinadas en vías de la ciudad; y debido a los constantes cambios y remodelaciones de las mismas, efectuadas en estos últimos años, requieren de una nueva señalización, por no responder a la realidad actual y previo el estudio técnico efectuado por la Sub Gerencia de Tránsito de Seguridad Vial de la Gerencia de Transportes, se sugiere mediante el Informe N° 161-2013-MPH/51.53 de fecha 31 de julio del 2013, presenta la modificación de la Ordenanza precitada, el mismo que fue sustentada mediante Informe Técnico N° 001-2013-EMG e Informe Técnico N° 001-2014-EMG, emitido por el Sr. Edgar Méndez Gómez, de profesión Ingeniero Civil;

Que, habiendo realizado la correspondiente evaluación de los informes precitados e inspeccionado las vías de la ciudad, se ha visto por conveniente declarar la modificación e incorporación de zonas rígidas de las vías públicas, mantener algunas como tales y ampliar otras por considerar un peligro para el libre tránsito peatonal y vehicular; así como, ampliar algunas vías públicas como zonas de parqueo y paraderos de buses;

Que, son atribuciones del Concejo Municipal en mérito al Artículo 9° de la Precitada Ley el de aprobar, modificar o derogar las ordenanzas y dejar sin efecto los acuerdos.

Que, de conformidad a las facultades conferidas por el numeral 8, del Artículo 9° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972; se aprobó por Unanimidad la siguiente Ordenanza

ORDENANZA QUE ESTABLECE LAS ZONAS RIGIDAS, ZONAS DE PARQUEO VEHICULAR Y PARADEROS DE BUSES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO Y DISTRITOS METROPOLITANOS DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA

CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES
TITULO I
CONSIDERACIONES GENERALES

Artículo Primero.- FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

La presente ordenanza tiene por finalidad la de **derogar la Ordenanza Municipal N° 015-MPH/A que declara las zonas rígidas, establece zonas de parqueo y paradero de buses en la ciudad de Ayacucho**, coadyuvando a un mejor reordenamiento de las vías. Promover, Facilitar, garantizar y regular el empleo de mecanismos y técnicas modernas de control y administración de los espacios y áreas públicas con el fin de optimizar su uso, procurando la fluidez del tránsito vehicular, del servicio de estacionamiento de vehículos en lugares predeterminados y el parqueo vehicular temporal y paraderos del servicio de transporte público en el ámbito del Distrito de Ayacucho.

Artículo Segundo.- DEFINICIONES.

Para efectos de la correcta aplicación de la presente ordenanza se consideran las siguientes definiciones:





- a) **ACERA.-** Parte de la vía, destinada al uso exclusivo de peatones. Llamada también "vereda".
- b) **ÁREA DE ESTACIONAMIENTO.-** lugar destinado para el estacionamiento de vehículos.
- c) **BERMA.-** Parte de una carretera o camino contigua a la calzada, no habilitada para la circulación de vehículos y destinada eventualmente a la detención de vehículos en emergencia y circulación de peatones y animales.
- d) **CALZADA.-** Parte de la vía destinada a la circulación de vehículos.
- e) **CARRIL.-** Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
- f) **DEMARCACIÓN.-** Símbolo, palabra o marca, de preferencia longitudinal o transversal sobre la calzada, para guía del tránsito de vehículos y peatones.
- g) **DEPÓSITO MUNICIPAL DE VEHÍCULOS.-** Local autorizado para el internamiento de vehículos, provisto de equipamiento y seguridad de acuerdo con las normas vigentes.
- h) **ESTACIONAR.-** Paralizar un vehículo en la vía pública, con o sin el conductor, por un período mayor que el necesario para dejar o recibir pasajeros.
- i) **ESTACIONAMIENTO VEHICULAR.-** Son los espacios que tiene como fin proporcionar áreas destinadas al Parqueo Vehicular para uso de la colectividad.
- j) **INTERNAMIENTO.-** Ingreso de un vehículo en el depósito municipal, dispuesto por la autoridad competente.
- k) **PASO PEATONAL.-** Parte de la calzada destinada al cruce de peatones (Cruce peatonal)
- l) **REMOCIÓN.-** Cambio de ubicación de un vehículo, dispuesto por la autoridad competente.
- m) **RETENCIÓN DE LA LICENCIA DE CONDUCIR.-** Incautación del documento, dispuesta por la autoridad competente.
- n) **RETENCIÓN.-** Inmovilización del vehículo, dispuesto por la autoridad competente.
- o) **ZONAS RIGIDAS.-** Área de la vía pública en la que se prohíbe el estacionamiento de vehículos durante las horas establecidas. Se distingue por el pintado de los sardineles en color amarillo y con el lema "ZONA RÍGIDA" en color blanco.
- p) **ZONAS DE SEGURIDAD.-** Área dentro de la vía pública en las que se prohíbe el estacionamiento de los vehículos. Especialmente señalizada para refugio exclusivo del peatón. (Llamada también isla).

CAPITULO II

DE LOS ESPACIOS PARA EL ESTACIONAMIENTO TEMPORAL DE VEHICULOS. Y ZONAS RIGIDAS PARA EL NO ESTACIONAMIENTO

Artículo Tercero.- DECLARAR ZONAS RIGIDAS para el NO estacionamiento vehicular, durante las 24 horas en las calles ubicadas en el perímetro de la Plaza de Armas:

- ❖ Portal Independencia.
- ❖ Portal Unión.
- ❖ Portal Constitucional.
- ❖ Portal Municipal.

Artículo Cuarto.- DECLARAR ZONAS RIGIDAS para el NO estacionamiento vehicular, desde las 06:00 am. a 09:00 pm. En las siguientes calles:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- Jr. Libertad, primera cuadra, de la tercera a la novena cuadra (intersección calle Nazareno hasta Jr. Quinua) ambos márgenes.
- Jr. Tres Mascaras, primera, segunda y quinta cuadra ambos márgenes.
- Jr. Grau, de primera a sexta cuadra (de intersección Jr. Chorro hasta Jr. Lima), permanece como zona rígida ambos márgenes.
- Jr. Garcilazo de la Vega, de la primera hasta la cuarta cuadra (Jr. Lima hasta intersección Jr. Manco Capac), ambos márgenes.
- Jr. Carlos F. Vivanco, todas las cuadras, ambos márgenes.
- Jr. San Martín, primera hasta la cuarta cuadra y sexta y séptima cuadra.
- Jr. 28 julio cuarta, quinta y sexta cuadra hasta la intersección con la Alameda Val delirios ambos márgenes.
- Calle Santa Clara, ambos márgenes.
- Jr. Chorro, primera y segunda cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Asamblea, tercera y cuarta cuadra ambos márgenes.
- Av. Mariscal Cáceres, primera a doceava cuadra (desde Jr. Faucett hasta Jr. Libertad), ambos márgenes..
- Jr. Manco Capac, de la primera a la octava cuadra (Jr. Garcilazo de la Vega hasta la intersección del Jr. Miller), ambos márgenes.
- Calle Itana, única cuadra, ambos márgenes.
- Calle Corcovado, única cuadra, ambos márgenes.
- Jr. 09 de Diciembre, todas las cuadras ambos márgenes.
- Jr. Dos de Mayo, primera, tercera, cuarta y quinta cuadra (hasta la intersección Alameda Valdelirios), ambos márgenes.
- Pasaje Cáceres, única cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Pizarro, primera y segunda cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Mario Ramos, primera y segunda cuadra, ambos márgenes.
- Av. Arenales, primera a quinta cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Protzel, primera y segunda cuadra, ambos márgenes.
- Ovalo Paradero Huanta, ambos márgenes de todo el contorno, lado Este y Oeste.
- Jr. Salvador Cavero, todas las cuadras ambos márgenes.
- Jr. Ciro Alegría, primera, segunda, tercera y cuarta cuadra, ambas márgenes.
- Jr. Quinua, primera, segunda, tercera, cuarta y quinta cuadra, ambas márgenes.
- Av. Aviación, primera cuadra, ambos márgenes.
- Frontis del cementerio general, ambos márgenes lado Este y Oeste.
- Av. Cuzco, primera a la cuarta cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Roma, primera y segunda cuadra ambos márgenes.
- Jr. Los Andes, primera cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Callao, primera y segunda cuadra ambos márgenes.
- Jr. Arequipa, primera a cuarta cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Cuzco, primera ambos márgenes.
- Jr. Lima, primera, segunda y tercera cuadra ambos márgenes.
- Av. 26 de enero, todas las cuadras, en ambos márgenes.
- Av. Venezuela (del Deporte) todas las cuadras, ambos márgenes.
- Av. del Ejército de la decima a la onceava cuadra, ambos márgenes.
- Jr. Sol, primera a la quinta cuadra ambos márgenes.
- Jr. Américo Ore, todas las cuadras, ambos márgenes.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- Av. La Cantuta, primera y segunda cuadra (Mz. "R" y "K"), considerado antes Av. Los Artesanos, ambos márgenes.
- Jr. Montessori, única cuadra, ambos márgenes, lado Este y Oeste.
- Jr. Bellavista, única cuadra, ambos márgenes lado Norte Este y Sur Oeste.
- Jr. Las Cucardas (antes Pasaje Los Ángeles), puerta del depósito municipal Maravillas, primer y segunda cuadra en ambos márgenes (lado Este y Oeste).
- Av. Mariscal Castilla todas las cuadras ambos márgenes.
- Jr. Gonzales Prada quinta cuadra ambos márgenes

- Avenidas, jirones, calles y pasajes adyacente al Mercado Nery García Zarate.
 - La Mz. "B" de la Asoc. Sector Educación (todo el contorno) en el Mcdo. Nery García (Incluye Psje. A. Arca Parró, Av. A. J. Sucre y Jr. Mariscal Llerena), ambos márgenes lado Norte, Sur, Este y Oeste.
 - Mz. "A" de la Asoc. Sector Educación (todo el contorno) Av. A.J. Sucre y Jr. Mariscal Llerena, ambos márgenes, lado Este, Oeste, Norte y Sur.
 - Mz. "C" de la Asoc. Sector Educación (corresponde Av. Agustín Gamarra, Psje. A. Arca Parro y Av. A. J. Sucre), ambos márgenes, lado Este, Norte y Sur.
 - Mz. "O" de la Asoc. Sector Educación (corresponde Av. Agustín Gamarra, Av. Nery García Zarate y Av. A. Jr.Sucre), ambos márgenes, lado Este, Oeste y Sur.
 - Mz. "A" de la Asoc. Quijano Mendivil (corresponde al Psje. A. Arca Parró y Av. A. Z. Sucre), ambos márgenes, lado Este y Oeste y Sur.
 - Toda la Mz. "Q" de la Urb. Nery García Zarate, ambos márgenes, lado Este y Oeste y Norte (incluye Av. Nery García Zarate).
 - La Mz. "Ñ" de la Urb. Nery García Zarate (Corresponde a la Av. Nery García Zarate y Av. A.J. Sucre) ambos márgenes, lado Este, Norte y Sur.
 - Mz. "A" de la Asoc. Andrés Avelino Cáceres, que corresponde a la Av. Agustín Gamarra, Av. L.F. Masprone y Jr. José Olaya (Pasaje 129), ambos márgenes, lado Este y Oeste y Sur.
 - Todo el contorno del mercado Nery García Zarate, considera las Av. Nery García Zarate, Av. Agustín Gamarra Av. A.J. Sucre y Jr. José Olaya, ambos márgenes, lado Norte, Sur, Este y Oeste.
 - Triangulo del mercado Nery García Zarate, que considera la Av. Agustín Gamarra, Jr. José Olaya y Jr. Mariscal Llerena.

 - Jr. José Olaya séptima, octava y novena cuadra, ambos márgenes, lado Este y Oeste.
 - Jr. Tomas Ubilluz, segunda cuadra ambos márgenes, lado Norte y Sur.

- Av. Venezuela (Distrito San Juan Bautista).
- Av. Simón Bolívar (Distrito San Juan Bautista).
- Av. Bolognesi (Distrito San Juan Bautista)
- Jr. Sucre, Belisario Suarez y Santos Atahualpa (Distrito San Juan Bautista)



Artículo Quinto.- DECLARAR ZONA DE PARQUEO, las transversales y otras que se indiquen a continuación:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- Jr. Libertad segunda cuadra lado Este
- Jr. 28 de Julio, tercera cuadra (Frontis de la Iglesia San Francisco de Asís).
- Jr. San Martín quinta cuadra (Intersección Jr. 28 Julio con Jr. Grau)
- Jr. Callao, tercera cuadra.
- Jr. Tres Mascaras tercera y cuarta cuadra (intersección Jr. Arequipa hasta Bellido)
- Calle Nueva, única cuadra, lado Norte.
- Jr. Garcilaso de la Vega quinta y sexta cuadra ambos márgenes
- Calle San Juan de Dios, lado Norte.
- Calle Nazareno, única cuadra, lado Norte.
- Jr. Cuzco, segunda a la cuarta cuadra, lado Sur.
- Jr. Bellido, primera a la séptima cuadra, lado Norte.
- Jr. Dos de Mayo, segunda cuadra lado Oeste.
- Alameda Andrés Vivanco Amorin (ambos márgenes) lado Este y Oeste.
- Jr. Unión, primera cuadra a la tercera cuadra.
- Toda la Mz. "R" de la Urb. Nery García Zarate, margen oeste.
- Toda la Mz. "S" de la Urb. Nery García Zarate, margen oeste.
- Toda la Mz. "T" de la Urb. Nery García Zarate, margen oeste.



Artículo Sexto.- DECLARAR PARADEROS DEL SERVICIO PUBLICO URBANO en los distintos lugares que se indiquen a continuación:

IDA:

1. Av. Venezuela - Jr. José Carlos Mariátegui.
2. Av. Venezuela - Jr. Pacifico
3. Av. Venezuela - Av. 09 de Diciembre.
4. Av. Venezuela - Av. Cusco.
5. Av. Cusco - Parque Ecológico.
6. Av. Cusco - Jr. Wari.
7. Av. Cusco - Jr. Pokra.
8. Av. Cusco - Jr. Amauta.
9. Av. Cusco - Jr. Progreso.
10. Av. Arenales y Jr. Lucanas.
11. Av. Arenales y Av. 09 de Diciembre.
12. Av. Arenales Cuadra 8.
13. Av. Arenales y Jr. Los Girasoles.
14. Av. Arenales y Av. Los Ángeles (costado Cementerio Central).
15. Av. Los Ángeles Cuadra 2 (entrada Campo Ferial Canaán).
16. Av. Los Ángeles Cuadra 4.
17. Av. Los Ángeles y Av. Las Mercedes.
18. Av. Del Ejército y Av. Las Mercedes.
19. Av. Del Ejército Cuadra 6.
20. Av. Del Ejército Cuadra 8.
21. Av. Del Ejército Cuadra 10
22. Av. Mariscal Castilla - Av. Aviación
23. Av. Mariscal Castilla - Buena Vista (Puente Apurímac)
24. Av. Mariscal Castilla - Av. del Ejército (Puente)





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

25. Av. Mariscal Castilla - Frente Pasaje Alameda.
26. Av. Mariscal Castilla - Pasaje Unión.
27. Av. Mariscal Castilla - Jr. Mario Ramos (Puente Nuevo-Ovalo)
28. Jr. Carlos F. Vivanco y Jr. Tres Mascaras.
29. Jr. Tres Mascaras y Jr. Arequipa.
30. Jr. Tres Mascaras y Av. Mariscal Cáceres.
31. Av. Mariscal Cáceres - Jr. Sol.
32. Av. Mariscal Cáceres - Jr. Huanta (Frente Mercado Magdalena)
33. Av. Mariscal Cáceres - Jr. Puno.
34. Jr. Ciro Alegría - Jr. César Vallejo (Ovalo Magdalena)
35. Malecón Paris - Jr. Londres.
36. Malecón Paris - Jr. Tenerife.
37. Rioja - Río Seco
38. Jr. Dos de Mayo - Río Seco
39. Jr. Dos de Mayo - Calle Corcovado.
40. Jr. Itana - Jr. 28 de Julio.
41. Jr. Chorro y Jr. Grau.
42. Jr. Grau - Calle Santa Clara.
43. Jr. Grau - Jr. San Martín
44. Jr. Garcilazo de la Vega y Jr. Bellido.
45. Jr. Garcilazo de la Vega - Av. Mariscal Cáceres.
46. Jr. Garcilazo de la Vega - Jr. Quinua.
47. Jr. Garcilazo de la Vega - Av. Maravillas
48. Jr. Garcilazo de la Vega - Av. 26 de Enero.
49. Av. 26 de Enero - Av. Independencia (Ex Guaman Poma de Ayala)
50. Jr. Asamblea (Pte. Vinatea) - Jr. Quinua.
51. Av. Independencia - Av. del Deporte
52. Av. Independencia (Frente Hospital)- Jr. Bolívar.
53. Av. Independencia (Módulos)
54. Av. Independencia (INC)
55. Av. Independencia (Frente Grifo Servi Express Inversiones FRL SAC)
56. Av. Independencia (Ministerio de Agricultura)
57. Av. Independencia (Jr. Los Álamos)
58. Av. Independencia (Puente Peatonal-Jr. Jacaranda)
59. Av. Independencia - Av. J. Pérez de Cuellar
60. Av. J. Pérez de Cuellar (Mz. O Enace)
61. Av. J. Pérez de Cuellar (Mz. R Enace)
62. Av. J. Pérez de Cuellar (Mz. S Enace)
63. Av. J. Pérez de Cuellar (AA.HH. Covadonga Mz "Q")
64. Jr. Quinua - Jr. Libertad.
65. Prolongación Libertad (Frente a la Av. R. Pintado EMADI)
66. Prolongación Libertad (Frente Pasaje Morochucos EMADI)
67. Prolongación Libertad (Puente Maravillas)
68. Av. Masprone (Frente Colegio Froebel-Av. 26 de Enero)
69. Av. Masprone (Frente Av. La Marina-Jr. Los Rosales)
70. Av. Masprone (Grifo Servi Express Inversiones FRL SAC-Av. Independencia)





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

71. Jr. Mariscal Llerena (Frente Mercado Nery García Zarate)
72. Canalización Emadi - Jr. J. Pérez de Cuellar
73. Canalización Emadi - Jr. J. A. Sucre
74. Canalización Emadi - Jr. Huaytara.
75. Puente Pascualillo.
76. Cooperativa Quijano Mendivil Mz "F" - Vía Libertadores (Frente Asoc. WariAccopampa).
77. Asociación Basilio Auqui Mz. "E" -Vía Libertadores (Frente Asoc. Sr. De la Picota)
78. Asociación Barrios Altos Mz "J" - Vía Libertadores.
79. Asociación Rio Seco Mz. "Q" YuraccYuracc - Vía Libertadores.
80. Vía Libertadores Km. 328+400.
81. Vía Libertadores Km. 326.
82. Vía Libertadores Km. 325+700.
83. Vía Libertadores Km. 325 (Huascahura) Esq. Jr. Cruz de la Paz.
84. Vía Libertadores Km. 322+600.
85. Vía Libertadores Km. 323+300.
86. Vía Libertadores Km. 323+700.

RETORNO

1. Av. La Cantuta con Jr. Javier Pérez de Cuellar.
2. Av. La Cantuta con Mz "K" AA.HH: Los Artesanos.
3. Av. Pérez de Cuellar (AA.HH. Los Artesanos Mz "G").
4. Asoc. Los Vencedores
5. Altamirano Yáñez
6. Asoc. El Arco
7. 11 de Junio Mz - A
8. 11 de Junio Mz - D
9. Wari Accopampa Mz. A
10. Av. 26 de Enero y Jr. Simón Bolívar
11. Av. 26 de Enero y J. A Sucre
12. Av. 26 de Enero - Av. Masprone (Froebel)
13. Parque La Memoria
14. Jr. Gordillo (Emadi) - Prolongación Libertad
15. Jr. Romero Pintado (Emadi) - Prolongación Libertad
16. Psj. Gregorio (Emadi) - Prolongación Libertad
17. Prolongación Manco Capac (Emadi) - Prolongación Libertad
18. Jr. Libertad - Av. Mariscal Cáceres
19. Jr. Libertad - Jr. Callao
20. Jr. Libertad - San Martin
21. Calle Nazareno - Jr. Grau.
22. Jr. C.F. Vivanco - Jr. 2 de Mayo
23. Jr. C.F. Vivanco - Ovalo Puente Nuevo.
24. Jr. Libertad y Calle Nueva.
25. Jr. Chorro y Jr. Grau.
26. Jr. Chorro y Jr. 28 de Julio
27. Av. Mariscal Castilla - Jr. Arica
28. Av. Mariscal Castilla - Psj. Alameda





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

29. Av. Mariscal Castilla - Puente Ejercito
30. Av. Mariscal Castilla - Pte. Apurímac
31. Av. Mariscal Castilla - Señor de Arequipa (Jr. J. Chávez).
32. Jr. Cesar Vallejo 4ta. Cuadra (Esq. Jr. Ciro Alegría 2da. cuadra)
33. Av. Mariscal Cáceres 4ta. Cuadra y Jr. Ciro Alegría (1ra Cuadra) - Ovalo de la Magdalena
34. Av. Mariscal Cáceres - Mercado Magdalena
35. Av. Mariscal Cáceres - Los Andes
36. Av. Mariscal Cáceres - Jr. 9 de Diciembre.
37. Av. Mariscal Cáceres Cuadra 10 - Jr. 09 de Diciembre.
38. Av. Mariscal Cáceres - Jr. Libertad
39. Av. Mariscal Cáceres (Frontis Curacao)
40. Jr. Asamblea - PteVinatea
41. Av. Independencia - Av. del Deporte.
42. Av. Independencia (Hospital - Jr. Bolívar)
43. Via Libertadores - Av. 26 de Enero
44. Via Libertadores - Av. La Marina
45. Av. Independencia (Pte. Peatonal) - Frente Enace
46. Av. Independencia (Final Parque Simón Bolívar)
47. Av. Independencia (Av. A. J. Sucre)
48. Av. Independencia - Av. Masprone (Grifo Servi Express Inversiones FRL SAC)
49. Av. Independencia (Frente al Museo INC)
50. Av. Independencia (Puerta Colegio Especial S.J. De Dios)
51. Av. Independencia (Colegio Mariscal Cáceres) Jr. Las Palmeras
52. Av. Independencia (Frente Ex Colegio Guaman Poma de Ayala)
53. Av. Independencia (Jr. Quinoa- Residencia)
54. Jr. Quinoa (Parque Bellido) - Jr. 9 de Diciembre.
55. Jr. Quinoa - Jr. Libertad
56. Jr. Libertad y Jr. Manco Capac.
57. Jr. 28 de Julio - Rio Seco
58. Jr. 28 de Julio - Alameda
59. Jr. Rioja (Frente a Rio Seco)
60. Jr. Rioja - Jr. Moore
61. Jr. Rioja Jr. Munive
62. Malecón Paris - Ovalo Puente. Nuevo.
63. Av. Cusco Cuadra 1era. - Jr. Progreso.
64. Av. Cusco - Jr. Amauta.
65. Av. Cusco - Jr. Pokra.
66. Av. Cusco - Jr. Wari.
67. Av. Cusco - Jr. Fajardo (Frente al Parque Ecológico).
68. Av. Cusco - Av. Venezuela.
69. Av. Venezuela - Av. Nicaragua.
70. Av. Venezuela - Av. 09 de Diciembre.
71. Av. Venezuela Cuadra 4 - Altura Psje. Pacifico.
72. Av. Venezuela - Jr. José C. Mariátegui.
73. Av. Arenales - Jr. Lucanas.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682

Huamanga
turística,
segura

"Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

74. Av. Arenales - Av. 09 de Diciembre.
75. Av. Arenales - Pjse. Puericultorio.
76. Av. Arenales - Jr. Wari.
77. Av. Arenales - Jr. Pokra.
78. Av. Los Ángeles 2da. Cuadra.
79. Av. Los Ángeles 4ta. Cuadra.
80. Av. Los Ángeles 6ta. Cuadra y Av. Nuestra Sra. De las Mercedes.
81. Av. Nuestra Sra. De las Mercedes y Av. Del Ejército.
82. Av. Del Ejercito Cuadra 6.
83. Av. Del Ejercito Cuadra 8.
84. Av. Del Ejercito Cuadra 10
85. Vía Libertadores Km. 321+500 (Entrada C.P. Rancho).
86. Vía Libertadores Km. 322+07 (Referencia aviso falla geológica).
87. Vía Libertadores Km. 322+500.
88. Vía Libertadores Km. 324+370.
89. Vía Libertadores Km. 325 (Av. Huáscar) Centro Poblado de Huaschura.
90. Vía Libertadores Km. 325+300.
91. Vía Libertadores Km. 326+700.
92. Vía Libertadores Km. 327+800.
93. Vía Libertadores Km. 328+400.
94. Vía Libertadores Km. 328+500.
95. Vía Libertadores Km. 328+700.

Artículo Séptimo.- ENCARGAR a la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga, dictar las medidas complementarias e implementar la presente Ordenanza.

Artículo Octavo.- DEROGAR la Ordenanza Municipal N° 015-MPH/A aprobado el 07 de noviembre del 2011 y todas aquellas normas legales municipales que se opongan a la presente ordenanza municipal.

Artículo Noveno.- DISPONER que el costo por el servicio de parqueo será de S/. 1.00 (un nuevo sol) por cada hora o fracción a vehículos de cuatro ruedas y vehículos menores de dos ruedas S/. 0.50 céntimos; este costo no contempla la seguridad del vehículo.

Artículo Decimo.- AUTORIZAR a los propietarios de lotes estatales y/o entidades privadas en el Centro Histórico, brindar el servicio de garaje.

Artículo Decimo Primero.- IMPLEMENTAR en el Texto Único de Servicios No Exclusivos (TUSNE) la tarifa por servicio de estacionamiento por zona de parqueo de vehículos menores de dos ruedas(motos lineales) y vehículos de cuatro ruedas (autos y camionetas)

Artículo Decimo Segundo.- IMPLEMENTAR las infracciones y sanciones en el Régimen de Aplicación de Infracciones y Sanciones (RAISA).

Artículo Decimo Tercero.-TRANSCRIBIR la presente Ordenanza Municipal a la IX Dirección Territorial de la Policía Nacional del Perú con sede en Ayacucho, Jefatura de la Policía de Transito de la Policía Nacional de Perú, Gobierno Regional de Ayacucho, Gobernación Regional, Corte Superior de Justicia de Ayacucho, Gerencia de Transportes y demás Órganos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
AYACUCHO "CAPITAL DE LA EMANCIPACION HISPANOAMERICANA"
LEY No. 24682



“Año de Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático”

Estructurados de la Municipalidad Provincial de Huamanga con las formalidades establecidas por Ley.

Artículo Décimo Cuarto.- ENCARGAR a la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga, la implementación y el cumplimiento de la presente Ordenanza Municipal en coordinación con la Policía Nacional del Perú.

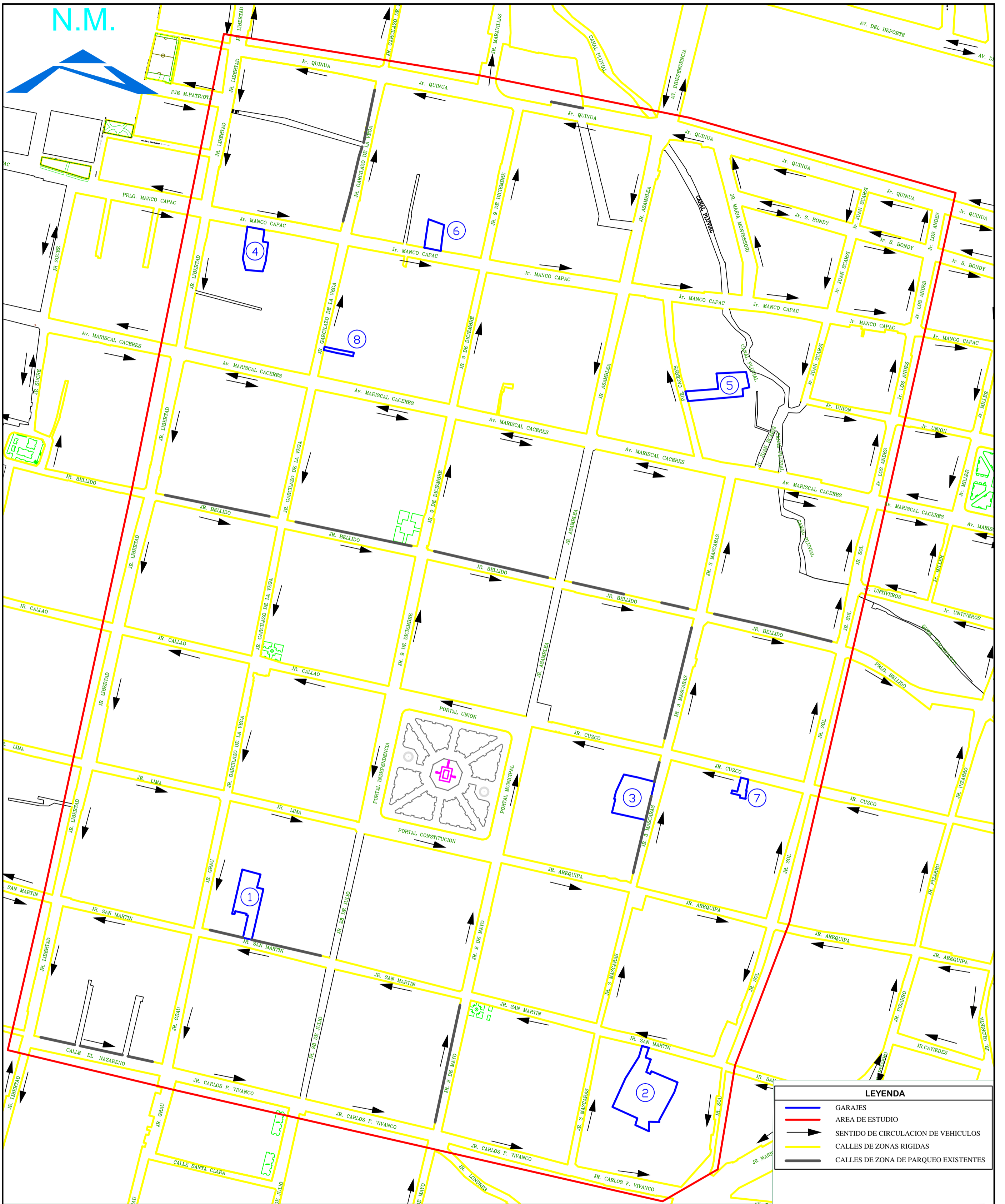
Artículo Décimo Quinto.- AUTORIZAR a Secretaria General de la Municipalidad Provincial de Huamanga, la publicación de la presente Ordenanza en el Diario Judicial Local, así como en el portal electrónico de la Municipalidad Provincial de Huamanga (www.munihuamanga.gob.pe) y en el portal del servicio del ciudadano para su difusión bajo responsabilidad

Artículo Décimo Sexto.- DISPONER la vigencia de la presente Ordenanza al día siguiente de su publicación.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
ALCALDIA
AMILCAR HUANCAHUARI TUERO
ALCALDE



ESCALA: 1/2500

NUMERO	NOMBRE DE GARAJE	DIRECCION	TIPO	CAPACIDAD (VEHICULOS)
1	Garaje San Cristóbal	Jr. San Martín N° 351	Privado	60
2	Multiservicios San Martín	Jr. San Martín N° 650	Privado	50
3	Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal	Jr. 3 mascarás N° 345	Privado	44
4	Estacionamiento Elephant Park	Jr. Manco Cápac N° 142	Privado	40
5	Cochera Don Doroteo	Pasaje Cáceres N° 150	Privado	25
6	Estacionamiento Antezana Hermanos	Jr. Manco Cápac N° 273	Privado	10
7	Estacionamiento Z.E.M. y Robles V.	Jr. Cuzco N° 252	Privado	7
8	Playa de estacionamiento Garcilazo	Jr. Garcilazo de la Vega 428	Privado	7
TOTAL				243



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE ZONAS ADECUADAS DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO"

DISEÑO: TESISTA DE INGENIERIA CIVIL BRAY GILMAN HUAMAN LLANOS

UBICACION: Lugar : CENTRO DE AYACUCHO Provincia : HUAMANGA Departamento : AYACUCHO

FECHA: NOVIEMBRE 2017 ESCALA: 1/2500

PLANO Nº: ANEXO 3 PLANO DE GARAJES Y CALLES EN ZONA RIGIDA Y DE PARQUEO DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO

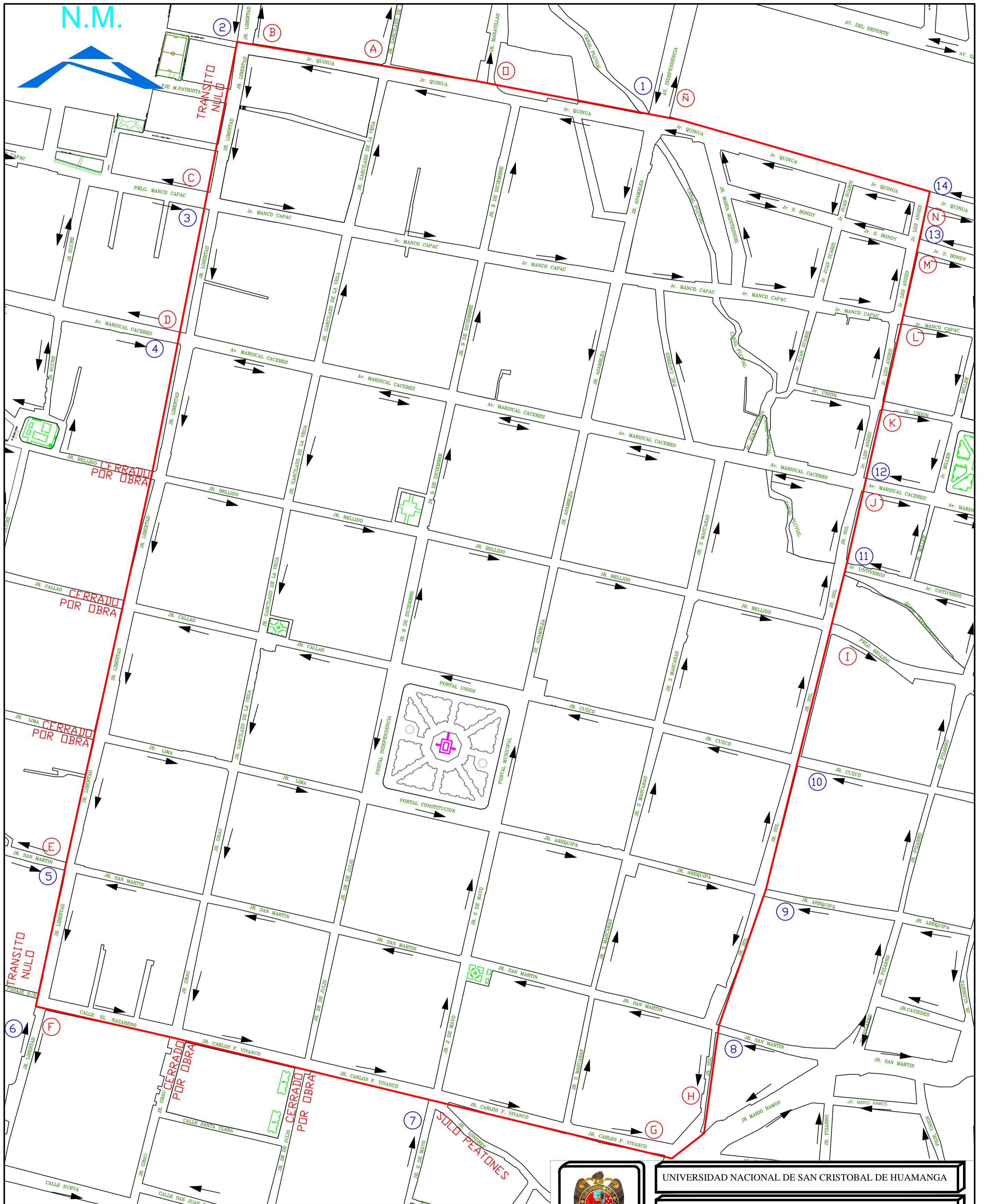
LAMINA Nº:

EA 01

DIBUJO: B.G.H.L.L.

PLANO Nº: 01/03

N.M.



ESCALA: 1/2500

LEYENDA	
	CORDON IMAGINARIO
	SENTIDO DE CIRCULACION DE VEHICULOS
	CALLES
	PUNTOS DE AFORO DE ENTRADA A LA ZONA DE ESTUDIO
	PUNTOS DE AFORO DE SALIDA DE LA ZONA DE ESTUDIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE ZONAS ADECUADAS DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO"

DISEÑO: TESISISTA DE INGENIERIA CIVIL BRAY GILMAN HUAMANI LLANOS

UBICACION: Lugar : CENTRO DE AYACUCHO Provincia : HUAMANGA Departamento : AYACUCHO

FECHA: NOVIEMBRE 2017 ESCALA: 1/2500

PLANO Nº: ANEXO 4: PLANO DE AFORO EN CORDON

DIBUJO: B.G.H.L.L.

LAMINA Nº: EA 02




PLANO Nº: 02/03

Anexo 5: Escaneo de formato de aforo en cordón en campo

FECHA: 7/2017		AFORO DE FLUJO VEHICULAR		FORMATO
INTERSECCIONES: Jr. Guano con calle Montevillos		PUNTO DE AFORO: 0	AFORO DE: salida	
VEHICULOS		Moto Taxi	Motocicleta	
HORA c/15 min	Camioneta Rural	Auto		
De: 7:0 am	1111 4	105 1111 69	39	39
a 7:15 am De: 7:15		90	32	32
am				
a 7:30 am De: 7:30	111 3	99	28	28
am				
a 7:45 am De: 7:45	11 2	113	38	38
am				
a: 8:00 am				

NOMBRE Y TELEFONO DE REGISTRADOR: Feliciano de la Cruz Perez Tel: 956521054
 (1). Automoviles privados (incluye taxis, 4x4, camionetas pick up y station wagon)

Anexo 6: Escaneo de formato de uso de estación en campo

TIEMPO DE ESTACIONAMIENTO EN LA CALLE				
NOMBRE DE CALLE:	Jr. Bellido entre Jr. Garcilazo y Jr. 9 de Diciembre			
ESPACIOS DISPONIBLES:	19			
FECHA:				
DURACIÓN DE ESTUDIO:	7am hasta 1pm			
DURACIÓN DE ESTACIONAMIENTO	TIPO DE VEHICULO			
	CAMIONETA 	AUTO 	MOTO LINEAL 	OTROS
8 15 min	8	4	15	camión pequeño
8 30 min	8	5	19	2
8 45 min	7	6	23	2
9 1 hora	6	7	20	2
9 1 hora y 15 min	5	6	22	2
9 1 hora y 30 min	6	5	21	2
9 1 hora y 45 min	5	9	26	2
10 2 horas	5	9	27	1
10 2 horas y 15 min	5	9	27	
10 2 horas y 30 min	5	8	29	
10 2 horas y 45 min	5	8	29	
11 3 horas	5	8	27	
11 3 horas y 15 min	4	10	29	
11 3 horas y 30 min	4	9	29	
11 3 horas y 45 min	4	8	26	
12 4 horas	5	7	32	
12 4 horas y 15 min	3	7	32	
12 4 horas y 30 min				
12 4 horas y 45 min				
4 5 horas				
4 5 horas y 15 min				
4 5 horas y 30 min				
1 5 horas y 45 min				
6 horas				

El aforador contará los vehículos estacionados a los 15 min y anotará la cantidad según tipo de vehículo, luego pasado los 30min contará otra vez cuántos vehículos están estacionados, y así sucesivamente durante las 6 horas indicadas. Va a ver vehículos que salen rápido pero un su reemplazo entrará otro.

si hubiera otro tipo de vehículo anotar que vehículo es y cuántos de esos hay.

Al finalizar medir por tipo de vehículo que espacio ocupa un vehículo estacionado y que espacio tiene para salir por delante y por detrás.

Anexo 7: Escaneo de formato de tiempo de estacionamiento en campo

TIEMPO DE ESTACIONAMIENTO EN LA CALLE						
NOMBRE DE CALLE:		Jr. Bellido entre Jr. Garcilazo y Jr. 9 de Diciembre				
ESPACIOS DISPONIBLES:		19				
FECHA:						
DURACIÓN DE ESTUDIO:		7am hasta 1pm				
PLACA DE VEHICULO	HORA DE ENTRADA DE VEHICULO	HORA DE SALIDA DE VEHICULO	TIPO DE VEHICULO			
			CAMIONETA	AUTO	MOTO LINEAL	OTROS
0577-60 (negro)	8:15	8:35			✓	
4044-17 (negro)	8:15	✓			✓	
ADQ-027 (rojo)	8:23	✓	✓			
EA1974 (rojo)	8:15	11:40			✓	
3962-46 (negro)	8:15	✓			✓	
0216-17 (rojo)	8:15	11:53			✓	
ASO-918 (blanco)	8:15	10:55			✓	✓
Sin placa	8:15	8:33			✓	
ADM-029	10:07			✓		
BST-038 (negro)	8:31		✓			
805-092 (negro)	8:35	8:38	✓			
7065-17	8:36	✓			✓	
416-552 (negro)	8:38	✓			✓	
1142-4F	8:43	✓			✓	
8638-2F	8:43	✓			✓	
S 854-8C	8:43	10:13			✓	
0329-6F (azul)	8:43	5:59:10			✓	
2055-9B (negro)	8:45	5:59:10			✓	
EB-973	8:45	8:53		✓		
1706-8A	8:46	9:00		✓		
W 44-969 (blanco)	8:49	9:45		✓		✓
AIP-2830	8:56	10:12			✓	
EP 2880	11:8	11:13			✓	

El aforador anotara los vehiculos estacionados con sus placas y tipo de auto y controlara cuando deja el estacionamiento si sale uno y entra otro en reemplazo anotar a que hora sale el primero y a que hora entra el otro. Tel. Testista Bray: 966147285

8:23
 (vehículo con placa)

Anexo 8: Escaneo de formato de aforo de hora punta en campo

FORMATO 2

AFORO DE FLUJO VEHICULAR

LUGAR PUNTO DE CONTROL: **J0 LAMA Y LIBERTAD** ESTADO DEL TIEMPO: **NORMAL**
 SENTIDO: **BAJADA** FECHA: **01 / 12 / 2017 /**

HORA cts min	VEHICULOS						TOTAL
	Camion Articulado	Camion Grande	Camion Pequeno	Microbus	Auto	Motoristas	
HORA PUNTA EN LA MAÑANA							
De: 7:15 am					1	1	
a: 7:30 am					1	1	
De: 7:30 am					1	1	
a: 7:45 am					1	1	
De: 7:45 am					1	1	
a: 8:00 am					1	1	
De: 8:00 am					1	1	
a: 8:15 am					1	1	
De: 8:15 am					2	2	
HORA PUNTA EN LA TARDE							
De: 12:30 pm							
a: 12:45 pm							
De: 12:45 pm							
a: 13:00 pm							
De: 13:00 pm							
a: 13:15 pm							
De: 13:15 pm							
a: 13:30 pm							
REGISTRADOR: POMBA, T. ALBA 959906492 (1). Automoviles privados (incluye taxis, 4x4, camionetas pick up y station wagon)							

TOTAL = 504

175

ANEXO 09-1

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. San Martín (2da y 3ra cuadra)

Tramo : Entre las intersecciones Jr. Libertad y Jr. 28 de Julio

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

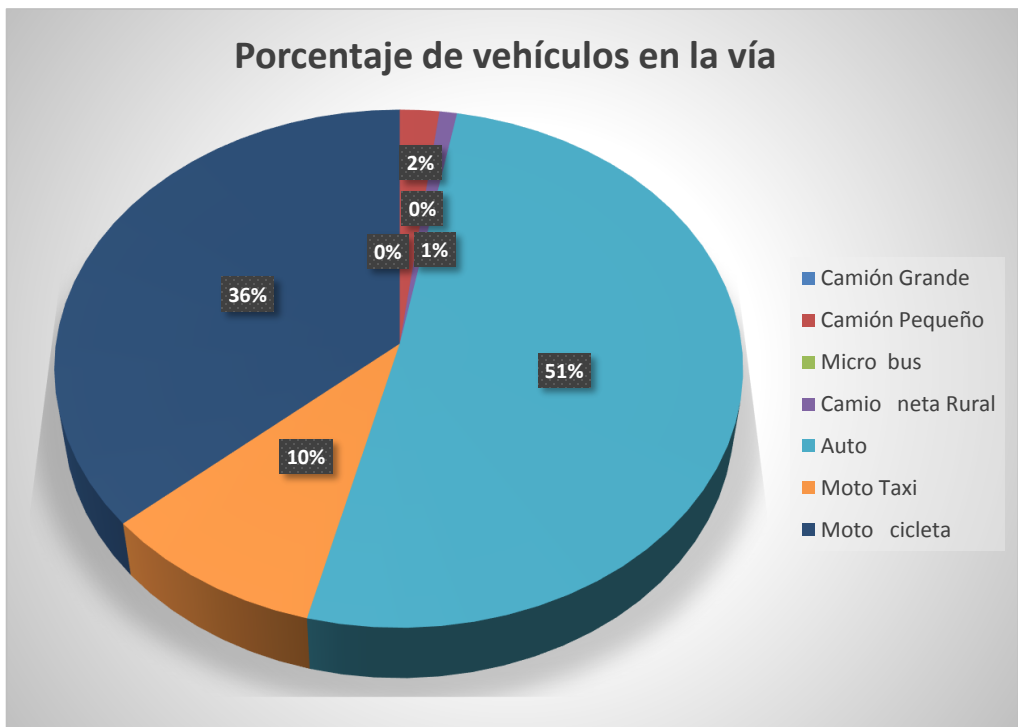
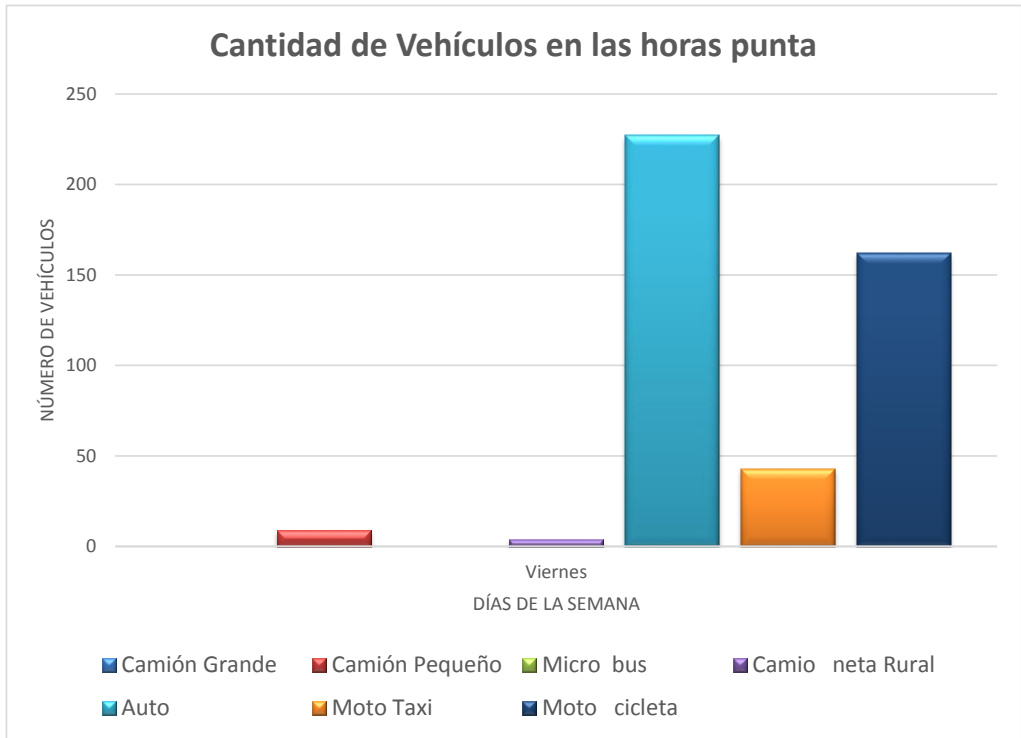
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30				3	40	12	27	82
7:30-7:45		1		1	50	13	43	108
7:45-8:00		3			62	7	46	118
8:00-8:15		5			75	11	46	137
V. TOTAL	0	9	0	4	227	43	162	445
V. EQUIV.	0	13.5	0	5	227	32.25	81	358.75

12:30-12:45		1		2	65	13	27	108
12:45-13:00					48	5	38	91
13:00-13:15		1	1	1	65	7	47	122
13:15-13:30		2		3	60	11	35	111
V. TOTAL	0	4	1	6	238	36	147	432
V. EQUIV.	0	6	2.5	7.5	238	27	73.5	354.5

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	9	0	4	227	43	162
Porcentaje %	0.00%	2.02%	0.00%	0.90%	51.01%	9.66%	36.40%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	358.75	354.50	356.63

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 359

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 355

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.8
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	0.75
---------	------

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	2.02%
P_B (Microbus) =	0.00%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	5.0
E_B (Microbus) =	2.9

$f_{HV} =$	0.925
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	573.83	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-2

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. Garcilaso de la Vega (5ta cuadra)

Tramo : Entre las intersecciones Av. Manco Capac y Jr. Quinua

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

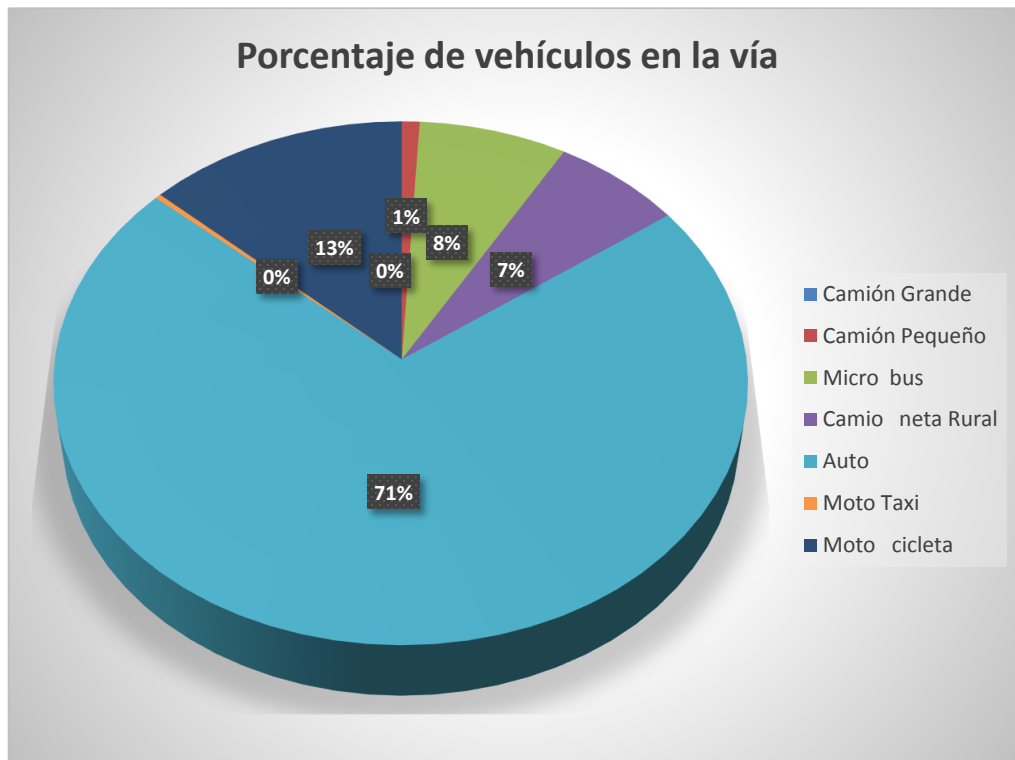
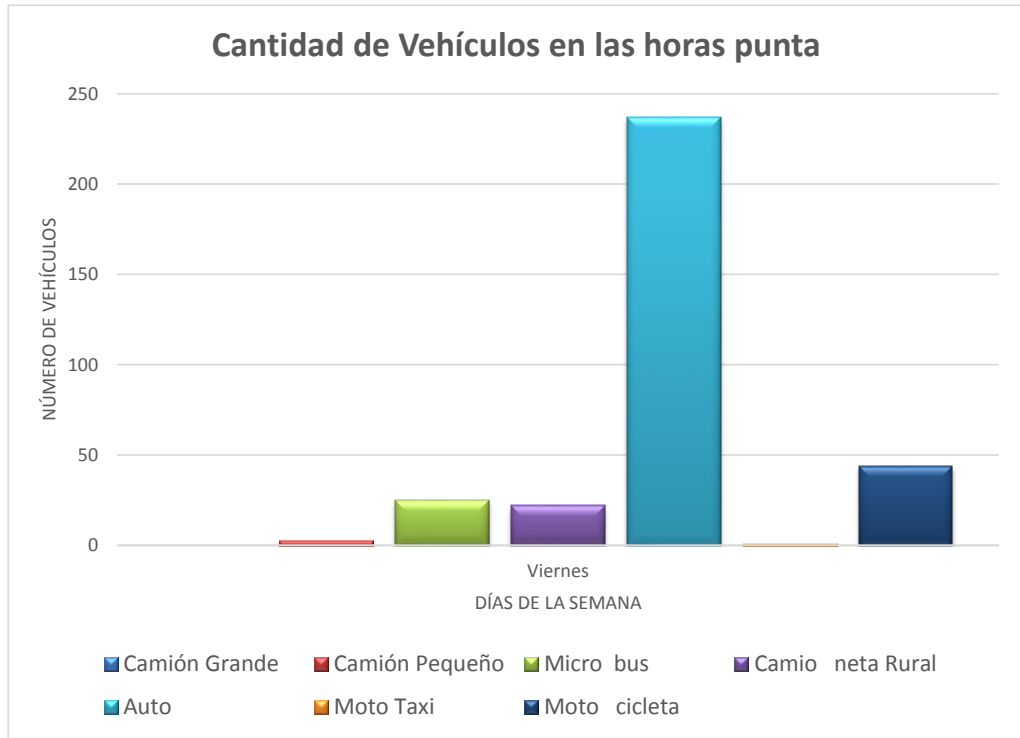
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30			6	3	62		7	78
7:30-7:45		1	5	8	77		21	112
7:45-8:00		2	6	7	59		10	84
8:00-8:15			8	4	39	1	6	58
V. TOTAL	0	3	25	22	237	1	44	332
V. EQUIV.	0	4.5	62.5	27.5	237	0.75	22	354.25

12:30-12:45			5	3	35		7	50
12:45-13:00		3	5	10	35	1	11	65
13:00-13:15			5	9	35		13	62
13:15-13:30		1	8	7	48		13	77
V. TOTAL	0	4	23	29	153	1	44	254
V. EQUIV.	0	6	57.5	36.25	153	0.75	22	275.5

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	3	25	22	237	1	44
Porcentaje %	0.00%	0.90%	7.53%	6.63%	71.39%	0.30%	13.25%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	354.25	275.50	314.88

V1 volumen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 354

V2 volumen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 276

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c) i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) i =	0.9
-----------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	1
---------	---

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.90%
P_B (Microbus) =	7.53%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	2.0
E_B (Microbus) =	1.6

$f_{HV} =$	0.949
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	882.54	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-3**CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.**

Vía : Jr. Garcilaso de la Vega (4ta cuadra)

Tramo : Entre las intersecciones Av. Mariscal Caceres y Jr. Manco Capac

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS**1.1 Factor de volumen equivalente**

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

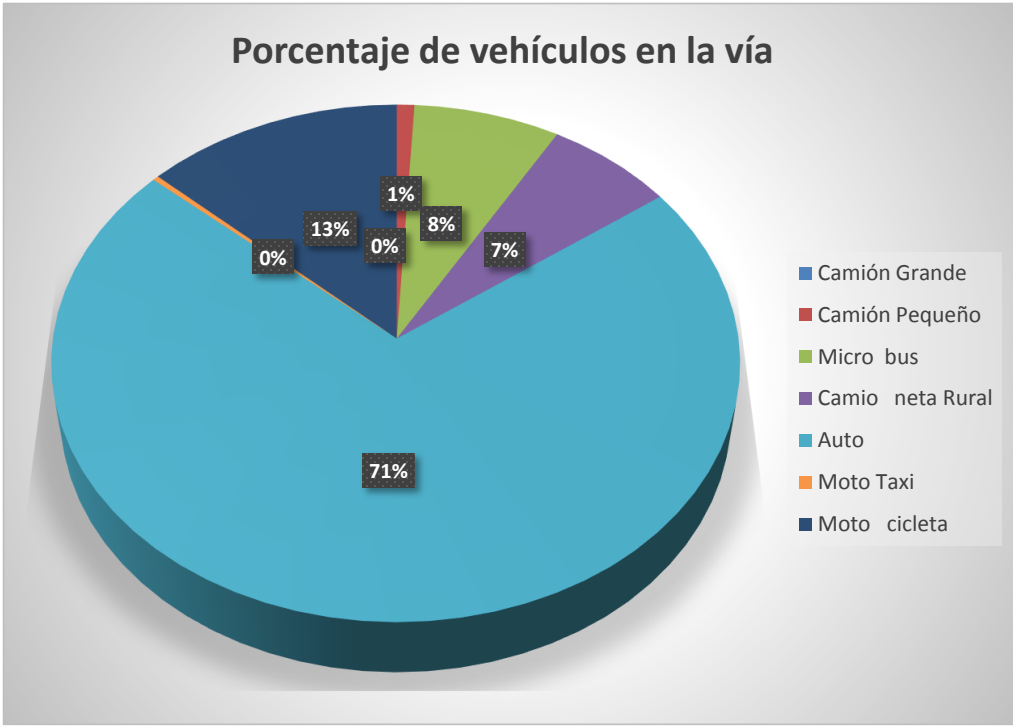
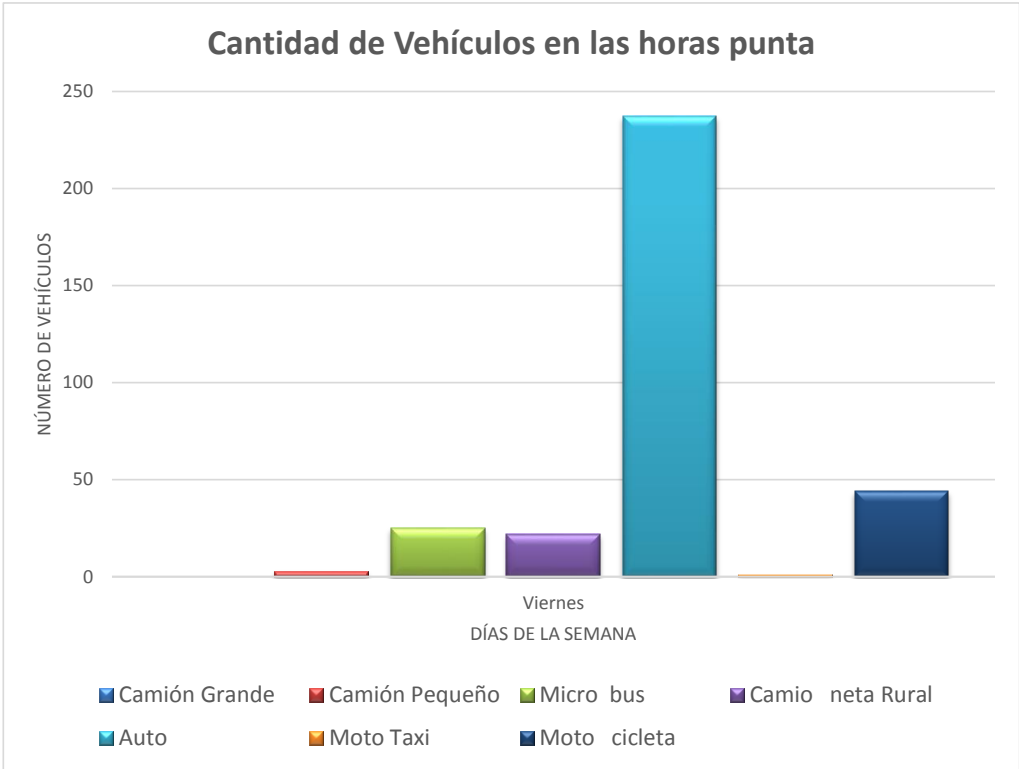
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30			6	3	62		7	78
7:30-7:45		1	5	8	77		21	112
7:45-8:00		2	6	7	59		10	84
8:00-8:15			8	4	39	1	6	58
V. TOTAL	0	3	25	22	237	1	44	332
V. EQUIV.	0	4.5	62.5	27.5	237	0.75	22	354.25

12:30-12:45			5	3	35		7	50
12:45-13:00		3	5	10	35	1	11	65
13:00-13:15			5	9	35		13	62
13:15-13:30		1	8	7	48		13	77
V. TOTAL	0	4	23	29	153	1	44	254
V. EQUIV.	0	6	57.5	36.25	153	0.75	22	275.5

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	3	25	22	237	1	44
Porcentaje %	0.00%	0.90%	7.53%	6.63%	71.39%	0.30%	13.25%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	354.25	275.50	314.88

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 354

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 276

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendra un valor de:

(v/c) _i =	0.9
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendra en cuenta que la mayoría de las vias locales son de un sentido por su sección pequeña, tendra un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	0.75
---------	------

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.90%
P_B (Microbus) =	7.53%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	2.0
E_B (Microbus) =	1.6

$f_{HV} =$	0.949
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	661.90	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-4

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr Lima (2da cuadra)

Tramo : Entre las intersecciones Jr. Libertad y Jr. Grau

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

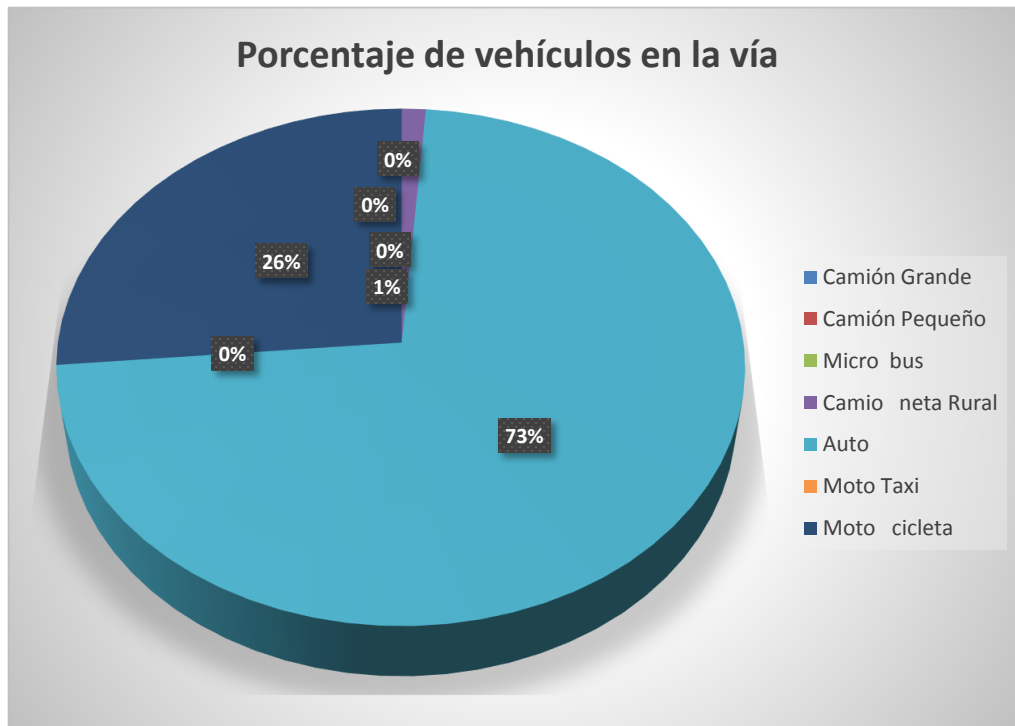
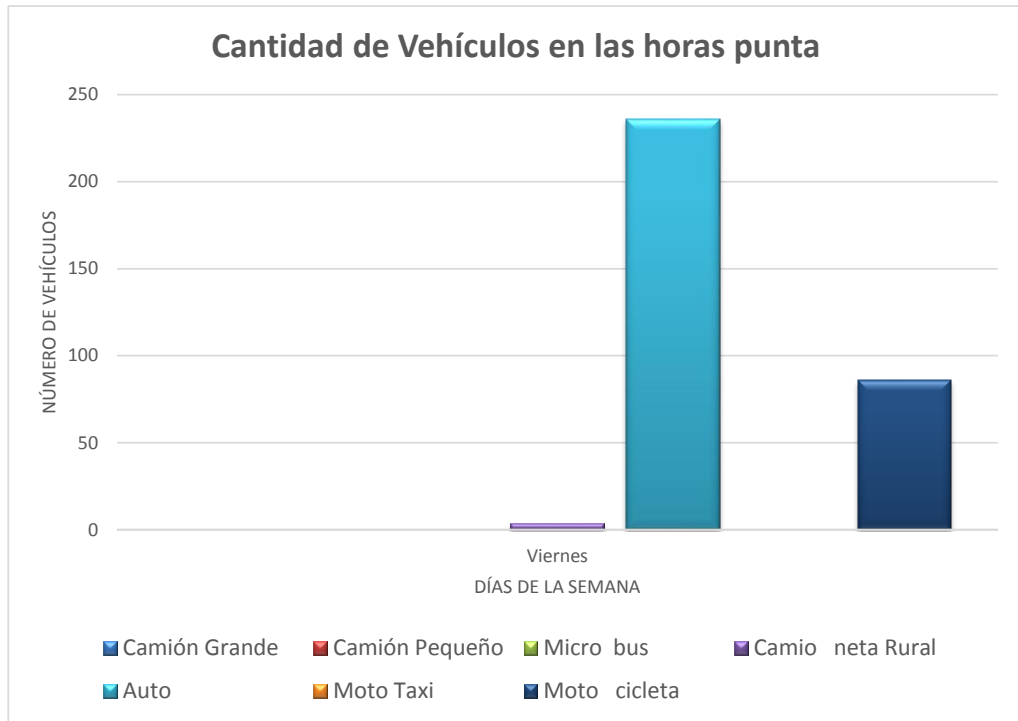
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30				1	75		20	96
7:30-7:45					63		29	92
7:45-8:00				1	43		19	63
8:00-8:15				2	55		18	75
V. TOTAL	0	0	0	4	236	0	86	326
V. EQUIV.	0	0	0	5	236	0	43	284

12:30-12:45					36		8	44
12:45-13:00				1	29		8	38
13:00-13:15				1	29		20	50
13:15-13:30			1		27		15	43
V. TOTAL	0	0	1	2	121	0	51	175
V. EQUIV.	0	0	2.5	2.5	121	0	25.5	151.5

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	0	0	4	236	0	86
Porcentaje %	0.00%	0.00%	0.00%	1.23%	72.39%	0.00%	26.38%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	284.00	151.50	217.75

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 284

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 152

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.8
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	0.75
---------	------

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.00%
P_B (Microbus) =	0.00%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	5.0
E_B (Microbus) =	2.9

$f_{HV} =$	1.000
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	620.26	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-5

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. Manco Capac

Tramo : Entre las intersecciones Jr. Libertad y Jr. Asamblea

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

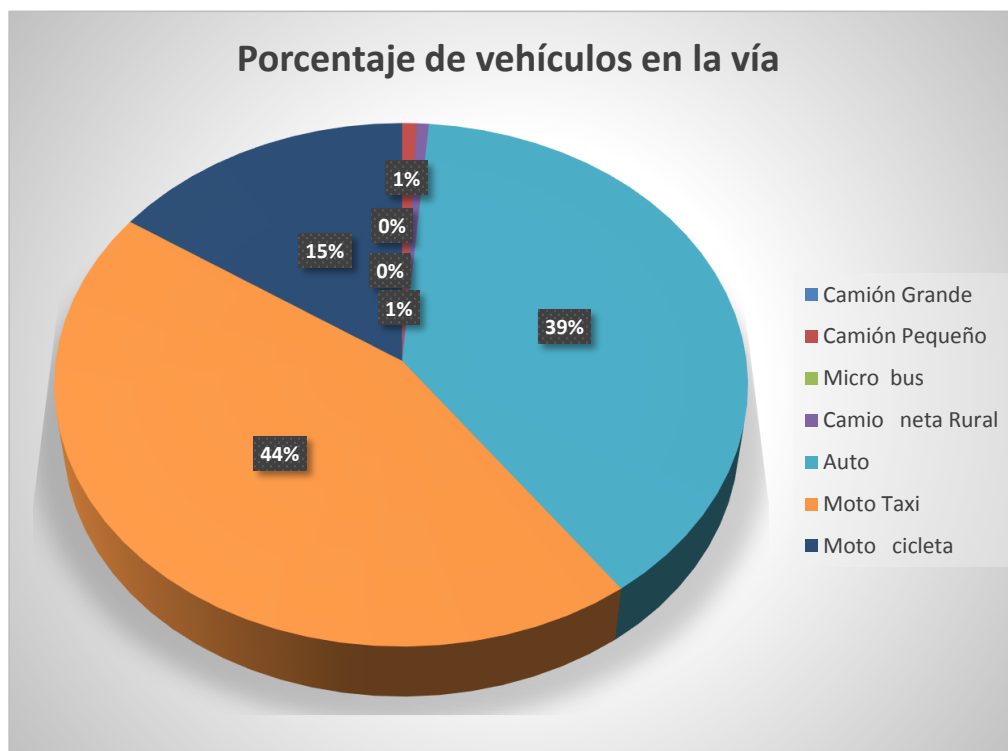
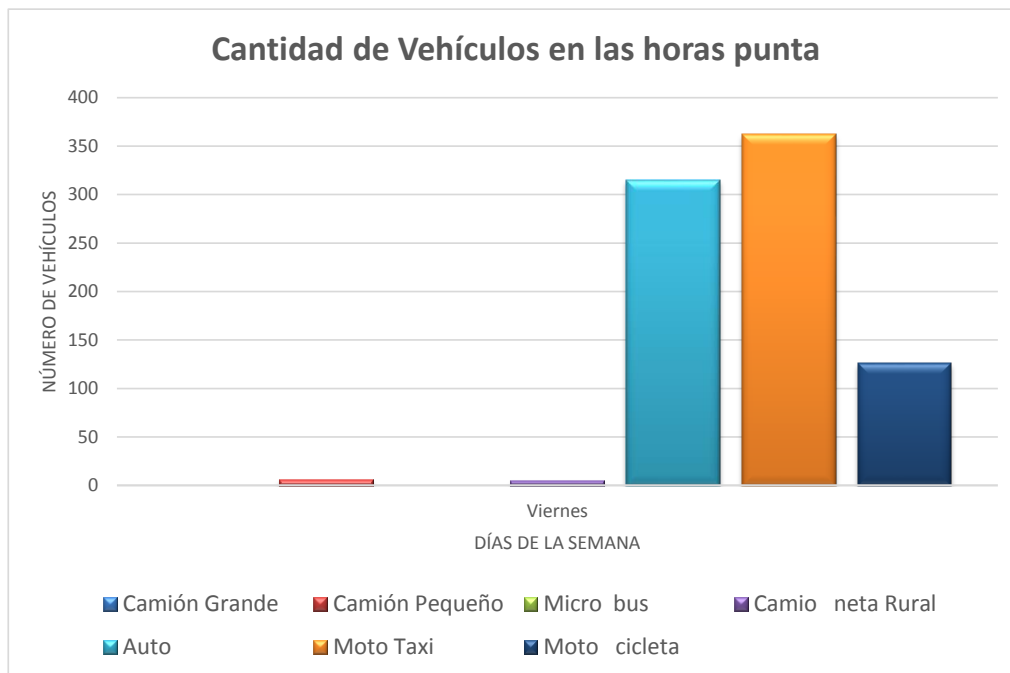
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30		1			64	93	21	179
7:30-7:45		1		1	96	107	40	245
7:45-8:00		3		2	84	81	41	211
8:00-8:15		1		2	71	81	24	179
V. TOTAL	0	6	0	5	315	362	126	814
V. EQUIV.	0	9	0	6.25	315	271.5	63	664.75

12:30-12:45		3		2	80	105	36	226
12:45-13:00	1				79	84	44	208
13:00-13:15	1	3			66	88	42	200
13:15-13:30					60	106	35	201
V. TOTAL	2	6	0	2	285	383	157	835
V. EQUIV.	5	9	0	2.5	285	287.25	78.5	667.25

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	6	0	5	315	362	126
Porcentaje %	0.00%	0.74%	0.00%	0.61%	38.70%	44.47%	15.48%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	664.75	667.25	666.00

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 665

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 667

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.8
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	1
---------	---

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.74%
P_B (Microbus) =	0.00%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	5.0
E_B (Microbus) =	2.9

$f_{HV} =$	0.971
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	803.32	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-6

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. Manco Capac

Tramo : Entre las intersecciones Jr. Maria Montessori y Jr. Los Andes

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

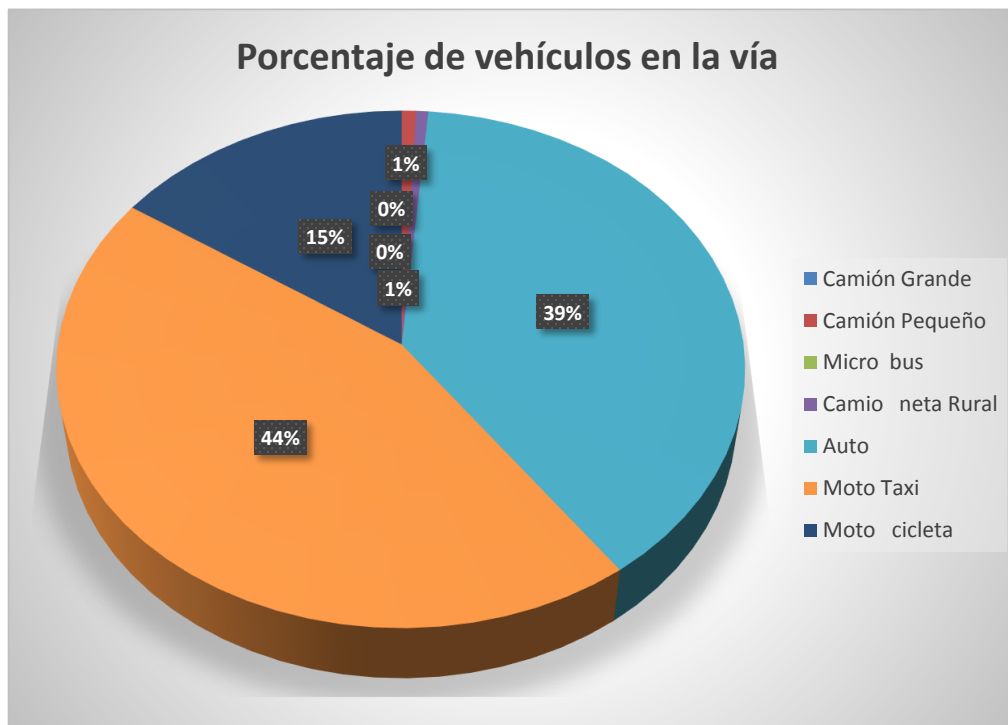
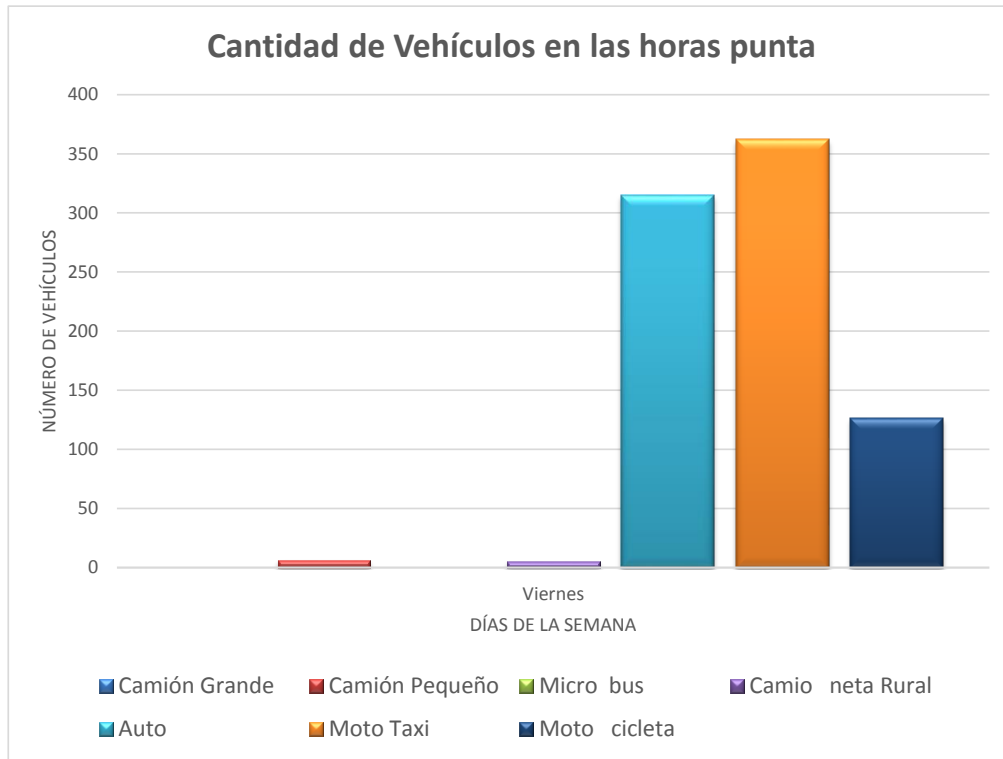
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30		1			64	93	21	179
7:30-7:45		1		1	96	107	40	245
7:45-8:00		3		2	84	81	41	211
8:00-8:15		1		2	71	81	24	179
V. TOTAL	0	6	0	5	315	362	126	814
V. EQUIV.	0	9	0	6.25	315	271.5	63	664.75

12:30-12:45		3		2	80	105	36	226
12:45-13:00	1				79	84	44	208
13:00-13:15	1	3			66	88	42	200
13:15-13:30					60	106	35	201
V. TOTAL	2	6	0	2	285	383	157	835
V. EQUIV.	5	9	0	2.5	285	287.25	78.5	667.25

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	6	0	5	315	362	126
Porcentaje %	0.00%	0.74%	0.00%	0.61%	38.70%	44.47%	15.48%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	664.75	667.25	666.00

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 665

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 667

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.9
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	1.5
---------	-----

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.74%
P_B (Microbus) =	0.00%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	2.0
E_B (Microbus) =	1.6

$f_{HV} =$	0.993
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	1385.36	veh/hora
----------	---------	----------

ANEXO 09-7

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. María Parado Bellido (2da a 6ta cuadra)

Tramo : Entre las intersecciones Jr. Libertad y Jr. Sol

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

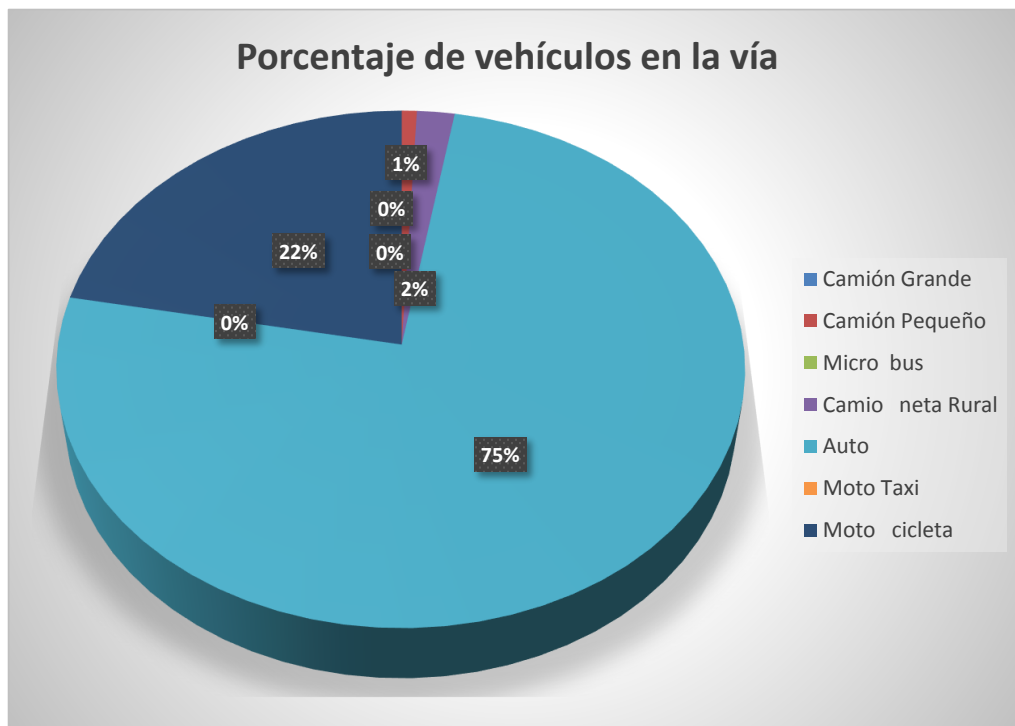
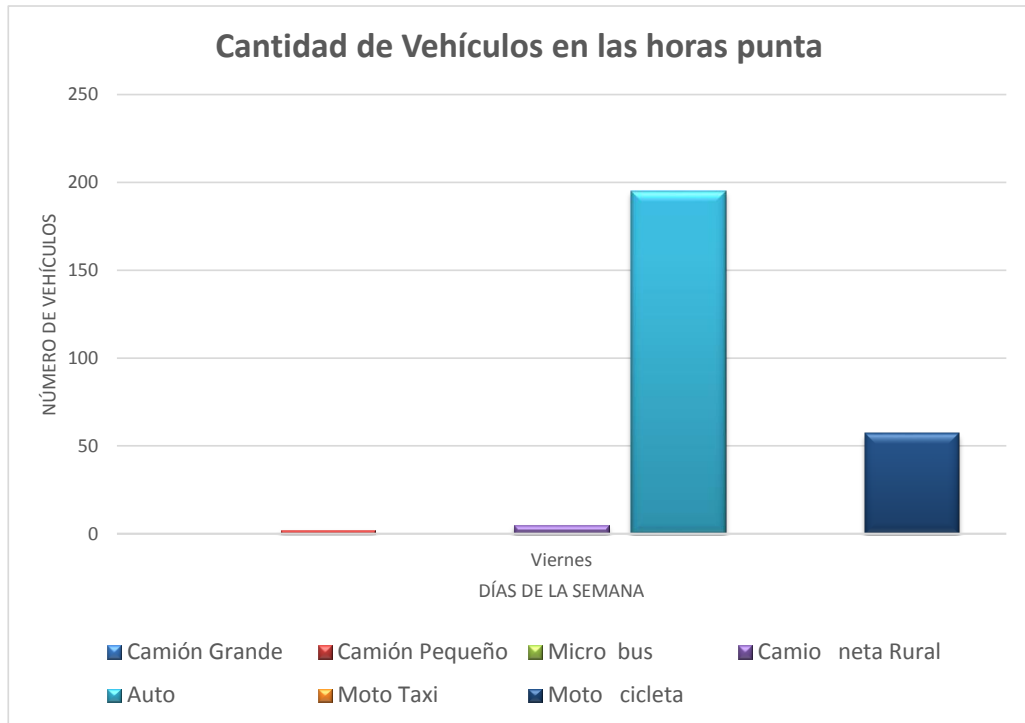
Fecha: Viernes 1 de diciembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30				4	51		13	68
7:30-7:45		2			50		17	69
7:45-8:00				1	47		13	61
8:00-8:15					47		14	61
V. TOTAL	0	2	0	5	195	0	57	259
V. EQUIV.	0	3	0	6.25	195	0	28.5	232.75

12:30-12:45		2			70		24	96
12:45-13:00		2	1	1	79		21	104
13:00-13:15		1		1	56		30	88
13:15-13:30		1			41		22	64
V. TOTAL	0	6	1	2	246	0	97	352
V. EQUIV.	0	9	2.5	2.5	246	0	48.5	308.5

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	2	0	5	195	0	57
Porcentaje %	0.00%	0.77%	0.00%	1.93%	75.29%	0.00%	22.01%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Viernes	232.75	308.50	270.63

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 233

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 309

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.8
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total $A_t(m)$	Berma teórico $H_t(m)$
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	0.75
---------	------

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.77%
P_B (Microbus) =	0.00%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	5.0
E_B (Microbus) =	2.9

$f_{HV} =$	0.970
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	601.67	veh/hora
----------	--------	----------

ANEXO 09-8

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE VIA.

Vía : Jr. F. Vivanco

Tramo : Entre las intersecciones Jr. 3 Mascaras y Puente Nuevo

1.- VOLÚMEN DE VEHÍCULOS

1.1 Factor de volumen equivalente

VEHICULO	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
VEH. EQUIV.	2.5	1.5	2.5	1.25	1	0.75	0.5

1.2 Volumen total y volumen equivalente del punto de aforo.

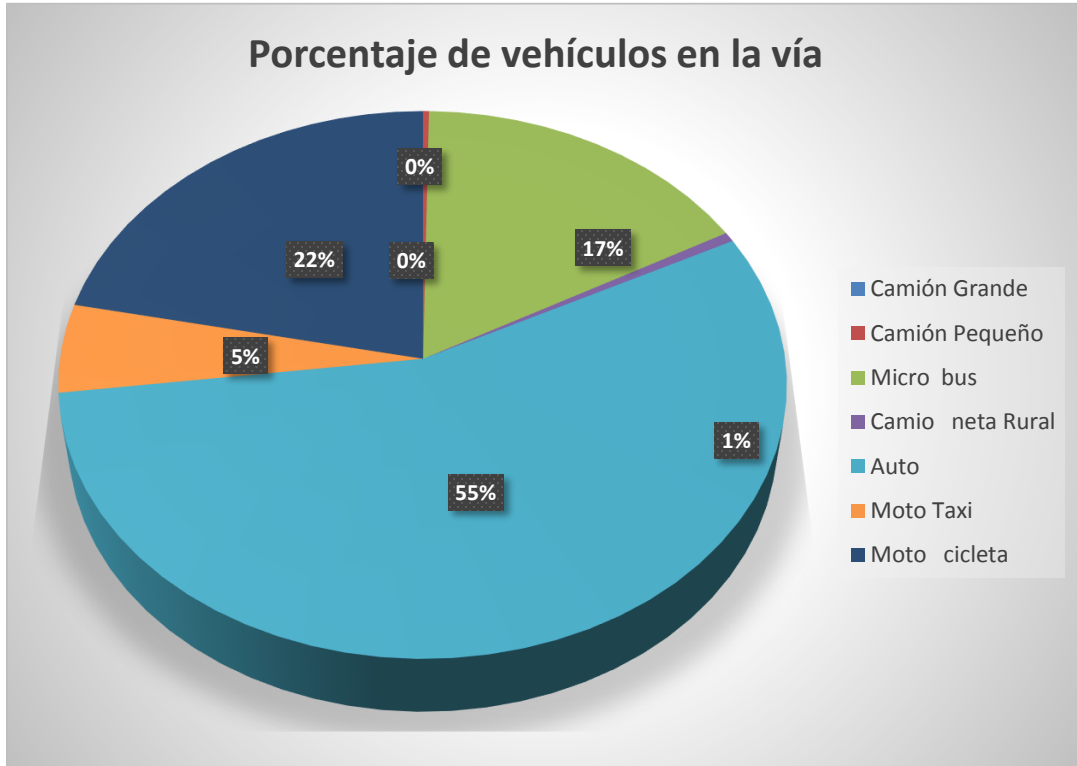
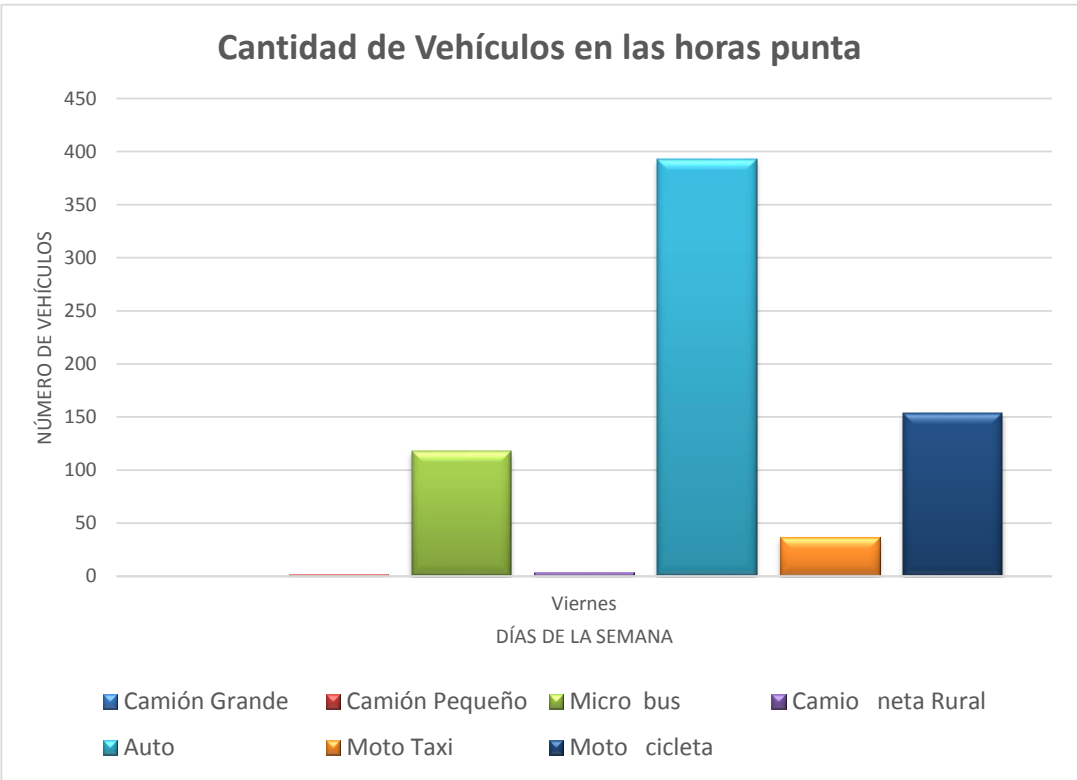
Fecha: Jueves 30 de noviembre de 2017

HORA	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta	TOTAL
7:15-7:30			17	1	88	17	38	161
7:30-7:45			24	2	118	10	38	192
7:45-8:00		2	40	0	95	0	29	166
8:00-8:15			37	1	92	10	49	189
V. TOTAL	0	2	118	4	393	37	154	708
V. EQUIV.	0	3	295	5	393	27.75	77	800.75

12:30-12:45		1	36	0	79	7	32	155
12:45-13:00		2	48	1	85	7	33	176
13:00-13:15		1	34	2	81	9	35	162
13:15-13:30		1	35	1	72	4	55	168
V. TOTAL	0	5	153	4	317	27	155	661
V. EQUIV.	0	7.5	382.5	5	317	20.25	77.5	809.75

1.3 Cantidad de vehículos de la mañana

Días de la semana	Camión Grande	Camión Pequeño	Micro bus	Camioneta Rural	Auto	Moto Taxi	Moto bicicleta
Viernes	0	2	118	4	393	37	154
Porcentaje %	0.00%	0.28%	16.67%	0.56%	55.51%	5.23%	21.75%



1.4 Cantidad de vehículos equivalentes en las 02 horas punta

Días de la semana	7:15 - 8:15 am	12:30-13:30 pm	Promedio
Jueves	800.75	809.75	805.25

V1 volúmen máximo en la mañana (veh. Equiv./hora) = 801

V2 volúmen máximo en la tarde (veh. Equiv./hora) = 810

2.- CÁLCULO DE CAPACIDAD

$$Sf_i = 2,800.(v/c)_i f_d f_w f_{HV} f_A$$

a.- Relación volumen a capacidad para un nivel de servicio i (v/c)_i

Tipo de terreno	Velocidad de Flujo Libre	
	> 60 kph	< 60 kph
Plano	0.9	0.9
Ondulado	0.9	0.8
Montañoso	0.8	0.7

Según la tabla se tendrá un valor de:

(v/c) _i =	0.8
----------------------	-----

b.- Factor de distribución direccional f_d

Distribución de dirección (%)	f_d
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Según la tabla se tendrá en cuenta que la mayoría de las vías locales son de un sentido por su sección pequeña, tendrá un valor de:

f_d	0.71
-------	------

c.- Factor de ajuste por carriles y bermas angostos f_w

Tipo de sección Para carreteras de 2 carriles	Ancho Total A_t (m)	Berma teórica H_t (m)
C	10.50 - 12.00	1.80
D	8.50 - 10.50	1.50
E	6.75 - 8.50	1.00
F	< 6.75	0.75

Según la tabla se tendrá un valor de:

$f_w =$	0.75
---------	------

d.- Factor de ajuste por vehículos pesados, f_{HV}

$$f_{HV} = 1 / [(1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1))]$$

Según el aforo vehicular se tiene las proporciones de camiones y ómnibus del flujo vehicular:

P_T (camiones) =	0.28%
P_B (Microbus) =	16.67%

Tipo de vehículo	Tipo de terreno			
	Plano	Ondulado	Montañoso	Pendientes críticas
Camión	2.0	5.0	12.0	16.0
Ómnibus	1.6	2.9	6.5	10.0

Según la tabla se tiene la proporción de vehículos equivalentes

E_T (camiones) =	5.0
E_B (Microbus) =	2.9

$f_{HV} =$	0.753
------------	-------

e.- Factor de ajuste por condición del entorno, f_A

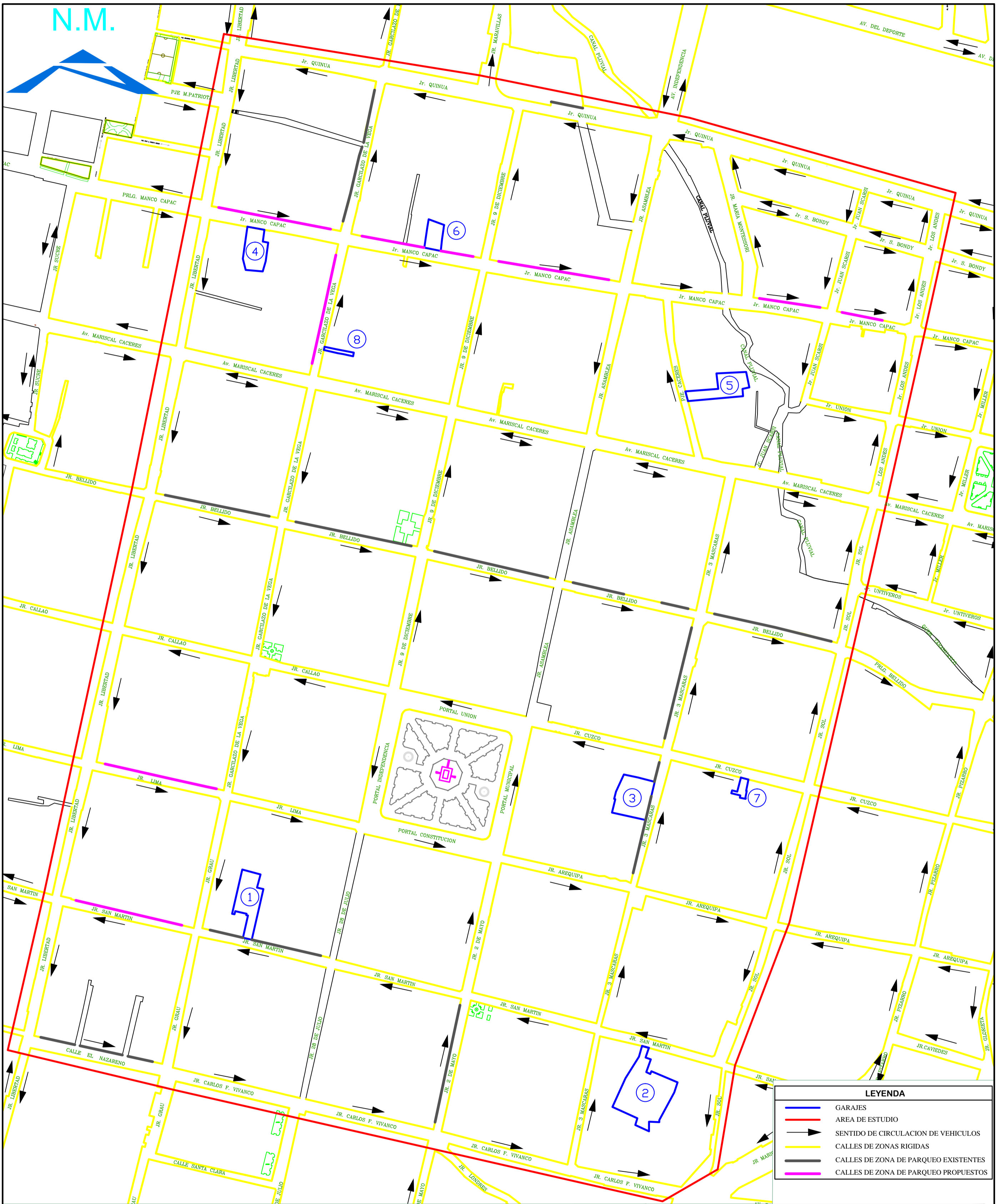
Dado que el análisis es en vías urbanas se tendrá que:

$f_A =$	0.52
---------	------

Por tanto reemplazando en la fórmula se tiene:

$$Sf_i = 2,800 \cdot (v/c)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_A$$

$Sf_i =$	467.07	veh/hora
----------	--------	----------



ESCALA: 1/2500

NUMERO	NOMBRE DE GARAJE	DIRECCION	TIPO	CAPACIDAD (VEHICULOS)
1	Garaje San Cristóbal	Jr. San Martín N° 351	Privado	60
2	Multiservicios San Martín	Jr. San Martín N° 650	Privado	50
3	Playa de estacionamiento Seminario San Cristóbal	Jr. 3 Mascaras N° 345	Privado	44
4	Estacionamiento Elephant Park	Jr. Manco Cápac N° 142	Privado	40
5	Cochera Don Doroteo	Pasaje Cáceres N° 150	Privado	25
6	Estacionamiento Antezana Hermanos	Jr. Manco Cápac N° 273	Privado	10
7	Estacionamiento Z.E.M. y Robles V.	Jr. Cuzco N° 252	Privado	7
8	Playa de estacionamiento Garcilazo	Jr. Garcilazo de la Vega 428	Privado	7
TOTAL				243



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE ZONAS ADECUADAS DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO"

DISEÑO: TESISTA DE INGENIERIA CIVIL BRAY GILMAN HUAMANI LLANOS
 UBICACION: Lugar: CENTRO DE AYACUCHO, Provincia: HUAMANGA, Departamento: AYACUCHO
 FECHA: NOVIEMBRE 2017, ESCALA: 1/2500
 PLANO Nº: 03/03
 ANEXO 10
 PLANO DE GARAJES Y CALLES EN ZONAS RIGIDAS, PARQUEO EXISTENTE Y PARQUEO PROPUESTO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO
 DIBUJO: B.G.H.L.L.
 LAMINA Nº: EA 03