

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN EL ÓVALO
MESONES MURO DE LA CIUDAD DE JAÉN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: INGº. ALEJANDRO CUBAS BECERRA

BACHILLER: CHÁVEZ JUAREZ ARLENI

JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ

2013

DEDICATORIA

A DIOS, fuente de toda sabiduría, por brindarme salud, fortaleza, guiarme para salir adelante y cumplir los objetivos en mi vida

A MI MADRE, María por enseñarme a perseverar en la vida, ser la persona que me ha acompañado durante la etapa de estudios y vida, lograr mis objetivos, por orientarme y confiar en todo momento para alcanzar mis metas.

A MIS HERMANOS, Jessica, Eileen y Alan por su apoyo incondicional, y por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles, por su apoyo moral y económico, y apoyarme siempre.

A MI SOBRINO, César José quien ha sido y es una mi motivación, inspiración y felicidad.

ARLENI

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecerle a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco por la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quien debo este triunfo profesional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica.

A la Universidad Nacional de Cajamarca-Sede Jaén, por haberme dado cobijo y por brindar conocimientos que aprendí en ella.

Al Ing. Alejandro Cubas Becerra, asesor de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

EL AUTOR

ÍNDICE

Contenido	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCION	xiii
FORMULACION DEL PROBLEMA	xiv
HIPÓTESIS	xiv
OBJETIVOS	xiv
CAPÍTULO I.MARCO TEORICO	1
1.1.Antecedentes	1
1.1.1.Antecedentes internacionales	1
1.1.2. Antecedentes nacionales	2
1.1.2. Antecedentes locales	2
1.2. Bases teóricas	3
1.2.1. Visibilidad y Reacción del Peatonal	3
1.2.2.Intersecciones en esquinas.....	3

1.2.3.Velocidad del Flujo Peatonal.....	3
1.2.4.Características de los Diferentes Tipos de Peatón.....	3
1.2.4.1.Peatonos Ancianos	4
1.2.4.2.Niños.....	5
1.2.5.Niveles de servicio en vias peatonales	5
1.2.5.1.Vía peatonal.....	6
1.2.5.1.1.Anchura efectiva de la vía peatonal.....	6
1.2.5.2.Pasos para peatonos.....	9
1.2.5.2.1.Efecto de los pelotones de peatonos	9
1.2.6.Criterios para Niveles de Servicio en Vías Peatonales.....	9
1.2.7.Niveles de servicio en intersecciones peatonales de esquinas.....	13
1.2.8.Diseño de vía.....	15
1.2.9.Procedimiento para la aplicación de la metodología	15
1.2. 9.1.Análisis del nivel de servicio en vias peatonales.....	15
1.2. 9.2.Análisis del nivel de servicio de pasos peatonales.....	16
1.2. 9.3.Análisis del nivel de servicio de esquinas	18
1.3. Definición de términos básicos	20
CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS	23
2.1. Ubicación geográfica.....	23
2.1.1. Tiempo en que se realizó la investigación	23
2.2. Materiales y equipo	24
2.3.Diseño metodológico.....	25

2.3.1.Fase inicial de gabinete	25
2.3.1.1. Población y muestra.....	25
2.3.1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de los datos	25
2.3.2.Trabajo de campo	27
2.3.2.1.. Procedimiento para la toma de datos	27
2.3.3.Fase final de gabinete.....	29
2.3.3.1. Análisis de datos	29
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	30
CAPITULO IV. CONCLUSIONES.....	60
Referencias bibliográficas.....	62
Anexos.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla 1. Niveles de Servicios Peatonal en Vías Peatonales	6
Tabla 2. Factores de ajuste de la Anchura de las vías peatonales producida por elementos urbanos.	7
Tabla 3. Niveles de servicio en zonas de acumulación.	13
Tabla 4. Dimensiones de Vías locales Principales.	15
Tabla 5. Medida de esquina en metros.	31
Tabla 6. Medida de esquina en metros.	38
Tabla 7. Medida de pasos peatonales en metros.	45
Tabla 8. Medida de pasos peatonales en metros.	48
Tabla 9. Medida de pasos peatonales en metros.	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
Figura 1.	Nivel de Servicio A, en vías peatonales.	10
Figura 2.	Nivel de Servicio B, en vías peatonales.	11
Figura 3.	Nivel de Servicio C, en vías peatonales.	11
Figura 4.	Nivel de Servicio D, en vías peatonales.	12
Figura 5.	Nivel de Servicio E, en vías peatonales.	12
Figura 6.	Nivel de Servicio F, en vías peatonales.	13
Figura 7.	Ubicación geográfica Óvalo Mesones Muro en la ciudad de Jaén.	24
Figura 8.	Óvalo Mesones Muro en la ciudad de Jaén.	24
Figura 9.	Circulación de peatones en zona de esquinas.	26
Figura 10.	Circulación de peatones en zona de pasos peatonales.	26
Figura 11.	Ubicación de las vías peatonales en el Óvalo Mesones Muro.	28
Figura 12.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min., I_{cb} .	31
Figura 13.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min., I_{bc} .	32
Figura 14.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, $I_{a,b}$.	32
Figura 15.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, I_{da} .	33
Figura 16.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ad} .	34
Figura 17.	Tiempo contra velocidad promedio, I_{cb} .	34

Figura 18.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{bc} .	35
Figura 19.	Tiempo contra velocidad promedio, $l_{a,b}$.	35
Figura 20.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{da} .	36
Figura 21.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{ad} .	37
Figura 22.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min. l_{cb} .	38
Figura 23.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min. l_{bc} .	39
Figura 24.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min. $l_{a,b}$.	39
Figura 25.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min. l_{da} .	40
Figura 26.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min. l_{ad} .	41
Figura 27.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{cb} .	41
Figura 28.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{bc} .	42
Figura 29.	Tiempo contra velocidad promedio, $l_{a,b}$.	43
Figura 30.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{da} .	43
Figura 31.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{ad} .	44
Figura 32.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, l_{ab} .	45
Figura 33.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, l_{ba} .	43
Figura 34.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{ab} .	46
Figura 35.	Tiempo contra velocidad promedio, l_{ba} .	47
Figura 36.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, l_{ab} .	48
Figura 37.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, l_{ba} .	49

Figura 38.	Tiempo contra velocidad promedio, I_{ab} .	50
Figura 39.	Tiempo contra velocidad promedio, I_{ba} .	50
Figura 40.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .	52
Figura 41.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .	53
Figura 42.	Tiempo contra velocidad promedio, I_{ab} .	53
Figura 43.	Tiempo contra velocidad promedio, I_{ba} .	54
Figura 44.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min Q_1 .	55
Figura 45.	Tiempo contra el número de peatones en intervalo 15 min Q_2 .	56
Figura 46.	Tiempo contra velocidad promedio, Q_1 .	56
Figura 47.	Tiempo contra velocidad promedio, Q_2 .	57

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar el nivel de servicio Peatonal en el Óvalo Mesones Muro de la Ciudad de Jaén, así como las características y capacidad de la infraestructura. La obtención de datos de campo se realizó en el mes de febrero del 2013, durante las horas de máxima demanda de un día de la semana con intervalos de 15 minutos, se usaron fichas de observación para el aforo de intensidades y velocidades de peatones en esquinas, pasos peatonales y vía peatonal. Se determinó que el aforo de peatones en esquina es de 12 peatones, 46 peatones con una velocidad promedio de 0.60 y 0.50 m/seg., para los pasos peatonales tenemos 16 peatones con una velocidad promedio 1.14, 1.26 y 0.80 m/seg. y en vía peatonal 42 peatones con una velocidad promedio de 1.14 m/seg tomadas en intervalo de los 15 minutos de mayor intensidad, con niveles de servicios obtenidos de B a F, y aun solo paso peatonal le corresponde B; los demás les corresponde de C a F lo que equivale a una serviciabilidad baja de las estructuras peatonales, lo que indica una mala circulación y desenvolvimiento de peatones en estas.

Palabras clave: niveles de servicio peatonal, intensidades, infraestructura peatonal, circulación.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the level of service in the Oval Pedestrian Wall Inns Jaén City and the characteristics and infrastructure capacity. The field data collection was conducted in February 2013, during different hours of a day of the week at intervals of 15 mint., observation sheets were used for the capacity of intensities and speeds of pedestrians on street corners, crosswalks and pedestrian. It was found that the capacity of pedestrians on corner is 12 Pedestrian, 46 pedestrian. with an average speed of 0.60 and 0.50 m / sec., for crosswalks have 16 Pedestrian with an average speed 1.14, 1.26 and 0.80 m / sec. pedestrian and 42 pedestrian with an average velocity of 1.14 m / s made in the 15 range of mint. higher intensity, service levels obtained from B to F, only one rightful pedestrian B and the rest will play from C to F that are low to poor serviceability of structures impeding pedestrian improved pedestrian circulation and development in these.

Key words: pedestrian service levels, intensities, pedestrian infrastructure, circulation.

INTRODUCCION

A medida que pasa el tiempo el crecimiento de la población ha sido notable y junto a este el aumento de vehículos, se siguen realizando obras que benefician claramente a los vehículos antes que peatonal, sin importar que obstaculice el paso, genere dificultad al caminante y ponga en peligro al peatón. Los peatones se encuentran entre los usuarios de la vía pública más vulnerables a las lesiones causadas por el tráfico. Hacer frente a las condiciones complejas y, en ocasiones, hostiles, del tráfico que caracterizan a las ciudades y los pueblos hoy en día, se ha convertido en un desafío, especialmente en el caso de las personas de más edad y los jóvenes. Las evaluaciones de la capacidad y el nivel de servicio (NS) son necesarios para la toma de decisiones y acciones en la ingeniería de tránsito y planteamiento de transporte

En la ciudad se ha podido advertir que actualmente se presentan dificultades de movilidad peatonal sobre el Óvalo Mesones Muro causados por el flujo de peatones que circulan por las avenidas: Marañón, Mesones Muro y Pakamuros que confluyen a dicho Óvalo. La municipalidad de Jaén destina recursos a la colocación de Semáforos la cual no basta para dar un buen nivel de servicio peatonal. Es por esta razón que se vuelve de gran importancia realizar un análisis de los niveles de servicios peatonales, de manera que se pueda determinar la función que están cumpliendo y de esta forma poder formular posibles soluciones encaminadas a optimizar el tránsito peatonal. Mediante el análisis de niveles de

servicios vamos a determinar el flujo peatonal en hora pico, así como también la calidad de veredas y pasos peatonales donde circulan peatones mediante la metodología de niveles de servicios peatonales.

La justificación básica de este estudio es la carencia de investigación relevante en el tema. Así mismo servirá como modelo o guía a las autoridades correspondientes y otros investigadores. La investigación se realizará en el Óvalo Mesones Muro de la Provincia Jaén, departamento Cajamarca, en el mes de febrero del 2013; para lo cual se procederá a contabilizar el número de peatones e intervalos de 15 minutos en hora punta de un día de semana.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Nuestra interrogante principal es ¿Cuál es el nivel de servicio que brindan las veredas y cruce de peatones en el Óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén?

HIPÓTESIS.

Los niveles de servicios peatonales en el óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén son del nivel de servicio C, debido a las características de las veredas y cruce de peatones.

Objetivos

Objetivo general

- Analizar el nivel de servicio Peatonal en el Óvalo Mesones Muro de la Ciudad de Jaén.

Objetivos específicos

- Determinar las características geométricas de la infraestructura peatonal existente en el Óvalo Mesones Muro.
- Determinar la capacidad de la infraestructura peatonal existente para diferentes niveles de servicio.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes internacionales

En Bogotá los parámetros peatonales obtenidos difieren individualmente de sus correspondientes en otros países. No obstante, tomados en conjunto para explicar globalmente el fenómeno, no presentan diferencias significativas con las propuestas del HCM (Highway Capacity Manual), excepto para niveles de servicio intermedios. Obsérvese, por ejemplo, que para Bogotá los niveles de servicio C y D difieren sustancialmente (Torrado y Valdivieso, 2000).

El entorno colombiano tiene características muy particulares en cuanto a la movilidad peatonal, por ejemplo, las ciudades pequeñas e intermedias, que en sus cascos históricos han priorizado el espacio para uso del automóvil, cuentan con aceras muy angostas que dificultan la aplicación de metodologías para cálculo de capacidad y nivel de servicio como HCM 2000 (Highway Capacity Manual). Al aplicar estas metodologías, se encuentra que se está fuera de rango en aspectos como el ancho efectivo de caminata, lo que genera niveles de servicio muy bajos (Burgos y Alberto, 2010).

En México la metodología del HCM (Highway Capacity Manual) para estimar el

nivel de servicio y capacidad de infraestructura peatonal es aplicable con características similares. Por lo tanto, es posible aplicar estas metodologías tal como se aplican en vialidades urbanas y carreteras para informar a las autoridades del nivel de servicio de la infraestructura peatonal (AVANTI, ENGINEERING GROUP 2012).

1.1.2. Antecedentes nacionales

El resultado del análisis en Lima de los accesos de la intersección estudiada en su operacional actual encuentra un buen nivel de servicio sin presencia de congestión vehicular. Dadas las características geométricas y de circulación de zona del proyecto se ha encontrado un nivel de servicio A para el cruce peatonal, que permitirá un mejor desplazamiento de los usuarios del Parque y de la zona turística (Geoconsul S.A. Consultores Generales 2006).

En el análisis que se obtuvo en la ciudad de Lima encontró que los criterios del HCM (Highway Capacity Manual) son aplicables al ámbito local, pero que sus resultados no caracterizan por completo las condiciones de funcionamiento de la infraestructura peatonal ya que se verificaron problemáticas que el manual no es capaz de analizar. Se determinó que en los casos de estudio, la actividad peatonal registrada corresponde al ámbito de las actividades necesarias por lo que la percepción de la calidad del entorno físico no fue la problemática más relevante para los peatones (Doig 2010).

1.1.3. Antecedentes locales

No se tiene conocimiento de este tipo de estudios en la ciudad de Jaén.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Visibilidad y Reacción del Peatón

La visibilidad del peatón se define como la percepción visual que tiene el peatón respecto a los vehículos que pasan por la vía, la forma como puede identificar el peligro y el grado en que pueda verse afectado (Jerez y Torres s.f.).

1.2.2. Intersecciones en esquinas

Los puntos críticos de accidentalidad peatonal en intersecciones en esquinas de las ciudades presentan los siguientes problemas:

- Falta de fases peatonales protegidas.
- Insuficiencia de tiempo peatonal.
- Mala utilización del tiempo intermedio por de los peatones y conductores.
- Problemas en la demarcación del paso peatonal.
- Falta de dispositivos de control apropiadas para todo tipo de peatones.

1.2.3. Velocidad del Flujo Peatonal

La edad del peatón es un factor importante relacionado con los accidentes generados por la colisión de vehículos con peatones. Los peatones muy jóvenes son generalmente descuidados con el tráfico vehicular, sea por ignorancia o exceso de confianza. Por otro lado, los peatones de mayor edad pueden resultar afectados por limitaciones en su percepción sensorial y mayor tiempo de reacción, entre otras razones (Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005).

1.2.4. Características de los Diferentes Tipos de Peatón

Siempre que se piensa en diseñar, es imprescindible tener en cuenta que cada persona actúa y reacciona de diferente manera ante un obstáculo, o una señal de

peligro; sin embargo, es imposible diseñar para satisfacer las necesidades de cada uno y más aun teniendo en cuenta que todos comparten un mismo entorno y que en la mayoría de los casos muchos de ellos efectúan el mismo recorrido para realizar sus diferentes actividades.

No obstante se puede hacer una clasificación más pequeña que permita en gran medida satisfacer las necesidades de recorrido de los peatones, es así que en este capítulo se plasma alguna de las características que identifican los diferentes tipos de peatón, por ejemplo el peatón anciano necesita de mayor tiempo para utilizar un paso cebra o más tiempo de verde en un semáforo en comparación a un peatón niño. Para un peatón en silla de ruedas se hace necesario el uso de una rampa para acceder a su destino cuando existe una diferencia de nivel, mientras que una persona en muletas podría preferir el uso de una escalera, y así se podrían seguir comparando muchos casos en los cuales se evidencia que existen grupos de peatones que reaccionan de diferente manera.

A continuación se presentan los diferentes tipos de peatón, siendo el elemento principal a tener en cuenta para el diseño de infraestructura peatonal. Y del mismo modo algunos de los motivos por los cuales el peatón camina, la importancia y los beneficios que trae (Jerez y Torres s.f.).

1.2.4.1. Peatones Ancianos. Este tipo de peatón en su proceso normal de envejecimiento tiende a ser frágil en sus condiciones cognitivas, sensoriales, y a ver el caminar como un medio importante de ejercicio; por lo cual es más vulnerable a los accidentes de tránsito. Esto ajustado al hecho de la necesidad

de una infraestructura adecuada a sus condiciones físicas. La figura representa este tipo de peatón en una situación habitual durante su estancia en una zona de paradero.

1.2.4.2. Niños. Los niños hacen fundamental del grupo vulnerable de peatones; realizar un gran número de viajes a pie, ya que aún no son conductores, son más confiados y arriesgado el problema se genera en el punto en que aún no cuentan con la suficiente experiencia y capacidad para enfrentarse al conflicto vehicular y tienen un gran riesgo de lesión (Jerez y Torres s.f.).

1.2.5. Niveles de Servicio en Vías Peatonales

Los criterios seguidos para establecer los distintos niveles de servicios (NS) en circulación peatonal están basados en medidas subjetivas, y por lo tanto puede resultar algo impreciso. No obstante cabe definir intervalos de superficie por peatón, intensidades y velocidades que pueden utilizarse para evaluar la cantidad de circulación (Bañón y Beviá 2000).

La velocidad es un criterio en la determinación del nivel de servicio debido en la determinación del nivel de servicio debido a su fácil observación y medida, y porque describe bien la sensación de calidad del servicio percibida por los peatones. En el Manual de Capacidad Norteamericano se proponen algunos criterios de niveles de servicio, mismos que se describen continuación

Tabla 1. Niveles de Servicios Peatonal en Vías Peatonales

NIVEL DE SERVICIO	SUPERFICIE (m ² /pt)	INTENSIDADES Y VELOCIDADES ESPERADAS		
		VELOCIDAD MEDIA V(m/min)	INTENSIDAD I(pt/min/m)	RELACIÓN VOL/CAP I/C
A	≥ 11,70	≥78	≤7	≤0,08
B	≥ 3,60	≥75	≤23	≤0,28
C	≥ 2,16	≥72	≤33	≤0,40
D	≥ 1,35	≥68	≤49	≤0,60
E	≥ 0,54	≥45	≤82	≤1,00
F	<0,54	<45	-Variable-	

Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras 1985

1.2.5.1. Vía peatonal

La magnitud de efectividad primaria para definir el nivel de servicio peatonal es la superficie, debiéndose tomar muy en cuenta al determinar la intensidad peatonal por unidad de ancho vía, que los espacios dedicados al mobiliario urbano, deben deducirse al ancho total. Cabe destacar que los criterios de servicios de la tabla 1. están basados en la hipótesis de que los peatones se distribuyen uniformemente sobre la anchura efectiva de una vía peatonal (Bañón y Beviá 2000).

1.2.5.1.1. Anchura efectiva de la vía peatonal. El análisis de la circulación peatonal no debe realizarse contabilizándose el número de carriles existentes en la zona de tránsito, ya que se ha demostrado experimentalmente que los

viandantes no caminan formando filas o carriles preestablecidos. Únicamente puede utilizarse este concepto para saber cuál puede ser el número máximo de personas que pueden circular en paralelo. Se denomina anchura libre o efectiva de la vía a la franja transversal que realmente puede ser empleada por los peatones para su libre tránsito. Los peatones, durante su recorrido, tienden a salvaguardarse de la calzada y a no caminar próximos a las fachadas de los edificios. Este aspecto produce una merma inicial de la anchura eficaz de la vía peatonal, que se va agravada por la presencia de obstáculos adicionales, como la presencia de personas mirando los escaparates o la existencia de mobiliario urbano: bacilos de alumbrado, arbolado, jardineras, papeles, cabinas de teléfono, etc. El grado en que los objetos puntuales no periódicos influyen en la circulación peatonal no está excesivamente documentado, aunque lo que sí se sabe con certeza es que al menos en sus inmediaciones, reducen el ancho eficaz de la vía (Bañón y Beviá 2000).

En la tabla 2. se detalla una relación de diferentes elementos presentes en la vía peatonal, y la influencia que tienen en la reducción del ancho eficaz de la misma. Naturalmente, los valares responden a modelos genéricos y son por tanto orientativos, debiendo particularizarse para un estudio más concreto.

Tabla 2. Factores de ajuste de la Anchura de las vías peatonales producida por elementos urbanos.

Obstáculo	Restricción(m)	Obstáculo	Restricción(m)
Limites vía Peatonal		Jardinería	
Línea de Fachada	0.45	Arboles	0.61-1.22

Fachada	0.60	Jardines	1.52
Fachada con escaparate	0.90		
Bordillo	0.45		
Mobiliario Urbano		Usos Comerciales	
Báculos de alumbrado		Tenderetes	1.22 – 1.81
Semáforos	0.75 – 1.10	Kioscos	1.50 – 3.26
Alarmas contra incendios	0.90 – 1.22	Elementos de publicidad	0.80 – 1.23
Hidrantes	0.75 – 1.13	Fila de mesas	1.06 – 1.21
Señales de Tráficos	0.75 – 0.91	Accesos	
Parquímetros	0.61- 0.75	Escaleras parking/metro	1.66 – 2.13
Buzones postales	0.61	Rejillas de ventilac.	1.83
Cabinas de teléfono	0.97 – 1.13	sótanos	1.52 – 2.13
Papeleras	1.22	Elementos resaltados	
Bancos	0.91	Pilares	
Paradas de autobús	0.52	Porches y soportales	0.75 – 0.91
Con banco de espera	1.73 – 1.95	Acometidas	0.30
Señal exclusivamente	0.60 – 0.87	Soportes de toldos	0.75

Fuente: Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras 1985

En obstáculos puntuales, deberá añadirse a la anchura del objetivo un margen de entre 0.30 y 0.45 m. en concepto de distancia de seguridad que guarda el peatón.

1.2.5.2. Pasos para peatones

Son similares con el caso de las aceras, sin embargo, debido a la regulación de semáforo existente en los cruces favorece a la circulación de pelotón de los peatones, alterando la velocidad de marcha. Los pasos peatonales pueden analizarse como zonas tiempo – espacio, es decir, cada peatón necesitará utilizar un cierto espacio durante un periodo de tiempo, impidiendo el paso de otro peatón por el mismo lugar (Bañón y Beviá 2000).

1.2.5.2.1. Efecto de los pelotones de peatones. Las intensidades generalmente empleadas para el cálculo de niveles de servicio corresponden a valores medios, tomados generalmente en los 15 minutos más cargados de una hora punta. Sin embargo, las intensidades pueden sufrir fluctuaciones en periodos de tiempo más reducidos del orden de 1 o 2 minutos llegando estas a doblar el valor medio.

Estos picos son producidos por la llegada de oleadas de peatones conformando pelotones; un claro ejemplo de este tipo situaciones se produce en las inmediaciones de zonas destinadas al transporte colectivo, que dan salida a gran cantidad de personas. (Bañón y Beviá 2000)

1.2.6. Criterios para Niveles de Servicio en Vías Peatonales

A continuación se realiza una descripción de estos criterios, en relación con el nivel de servicio que pueda presentar una determinada zona peatonal:

La velocidad es un criterio importante en la determinación del nivel de servicio debido a su fácil observación y medida, y además porque describe adecuadamente la sensación percibida por los peatones. Para ciertos valores de velocidad la mayoría de los peatones recurren al paso forzado, los más rápidos no pueden alcanzar la velocidad deseada.

La superficie es otro indicador significativo, a medida que la superficie de cada peatón disminuye, la posibilidad que tiene éste para cruzar a través de la corriente de circulación peatonal se deteriora, y se dificulta el adelantamiento a los peatones más lentos (Manual de Capacidad de Carreteras 1985).

Nivel de Servicio A

En vías peatonales con NS A los peatones prácticamente caminan en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificarla por la presencia de otros peatones. Se elige libremente la velocidad de marcha, y los conflictos entre los viandantes son poco frecuentes.

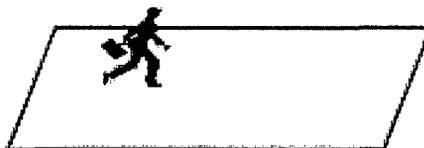


Figura 1. Nivel de Servicio A, en vías peatonales.

Nivel de Servicio B

En el NS B se proporciona superficie suficiente para permitir que los peatones elijan libremente su velocidad de marcha, se adelanten unos a otros y eviten los conflictos al entrecruzarse entre sí. En este nivel los peatones comienzan a acusar la presencia del resto, hecho que manifiestan en la selección de sus trayectorias.

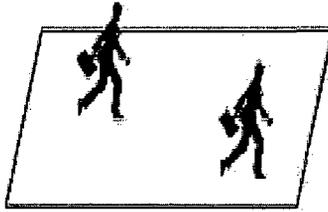


Figura 2. Nivel de Servicio B, en vías peatonales.

Nivel de Servicio C

En el NS C existe la superficie suficiente para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir adelantamiento, principalmente en corrientes de un único sentido de circulación. En el caso de que también haya movimiento en el sentido contrario o incluso entrecruzado, se producirían ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán un poco menores.

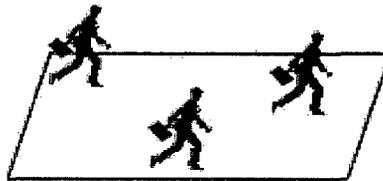


Figura 3. Nivel de Servicio C, en vías peatonales.

Nivel de Servicio D

En el NS D se restringe la libertad individual de elegir la velocidad de marcha y adelantamiento. En el caso de haber movimientos de entrecruzado o en sentido contrario existe una alta probabilidad de que se presenten conflictos, siendo precisos frecuentes cambios de velocidad y de posición para eludirlos. Este NS proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables.

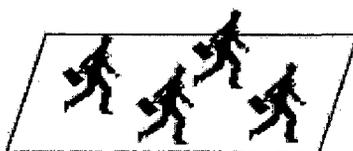


Figura 4. Nivel de Servicio D, en vías peatonales.

Nivel de Servicio E

En el NS E prácticamente todos los peatones verán restringida su velocidad normal de marcha, lo que les exigirá con frecuencia modificar y ajustar su paso. En la zona inferior de este NS, el movimiento hacia adelante sólo es posible mediante una forma de avance denominada “arrastre de pies”. No se dispone de la superficie suficiente para el adelantamiento de los peatones más lentos. Los movimientos en sentido contrario o entrecruzado sólo son posibles con extrema dificultad. La intensidad de proyecto se aproxima al límite de la capacidad de la vía peatonal, lo que origina detenciones e interrupciones en el flujo.



Figura 5. Nivel de Servicio E, en vías peatonales.

Nivel de Servicio F

En el NS F todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance hacia adelante sólo se puede realizar mediante el paso de “arrastre de pies”. Entre los peatones se producen frecuentes e inevitables contactos. Los movimientos en sentido contrario o entrecruzado son virtualmente imposibles de efectuar. El flujo es esporádico e inestable. La superficie peatonal es más propia de formaciones en cola que de corrientes de circulación peatonal. Se puede presentar la posibilidad de pánico.



Figura 6. Nivel de Servicio F, en vías peatonales.

1.2.7. Niveles de servicio en intersecciones peatonales de esquinas

Las esquinas pueden recibir flujos muy variables de peatones y de vehículos, determinando situaciones que pueden requerir semáforos para optimizarlas. El tratamiento de los cruces depende de la existencia de ellos y de la geometría concreta de la intersección (Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005).

La utilización del espacio medio disponible por los peatones como una medida del nivel de servicio, también se puede aplicar en zonas de espera o formación de colas. Existen zonas de la vía donde el peatón se halla detenido temporalmente a la espera de efectuar un determinado movimiento, cruzar una calle o emplear un determinado servicio, como se ve en la siguiente tabla: (Manual de Capacidad de Carreteras 1985).

Tabla 3. Niveles de servicio en zonas de acumulación

	A	B	C	D	E	F
M(m²/pt)	1.17 >	0.90-1.17	0.63-0.90	0.27-0.63	0.18-0.27	0.18-0
D(m)	1.22 >	0.91-1.00	0.61-0.91	0.61 -	0.61 -	-

Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras 1985

Nivel de Servicio A: son posibles los movimientos de parada y libre circulación a través de zonas de espera sin causar molestias a los integrantes de la cola. La densidad peatonal es muy baja.

Nivel de Servicio B: la circulación es posible, aunque parcialmente restringida en determinados momentos, son molestias apenas a los integrantes de las colas.

Nivel de Servicio C: a diferencia del anterior nivel, aunque la parada y la

circulación también restringida son posibles, se causan ciertas molestias a los peatones que se hallan en espera.

Nivel de Servicio D: todavía es posible la parada sin que haya contacto físico; la circulación en el interior de la cola se halla muy restringida y el movimiento hacia delante solo es posible para todo el grupo en conjunto. En este nivel, las esperas prolongadas resultan incómodas.

Nivel de servicio E: en la parada, el contacto físico resulta inevitable, imposibilitándose la circulación dentro de la zona de acumulación de peatones. La formación de colas en este nivel debe solo prolongarse durante breves periodos de tiempo para que no se produzca una incomodidad exagerada.

Nivel de Servicio F: prácticamente todas las personas que forman la cola se halla en contacto físico directo con aquellas que les rodean. Esta densidad resulta extremadamente incómoda, no siendo posible ningún movimiento dentro de la zona afectada. En grandes aglomeraciones, posibles, existente la capacidad potencial de que se produzcan situación de pánico generalizado.

1.2.8. Diseño de vías:

Artículo 8.- Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a los siguientes módulos: (Reglamento Nacional de Edificaciones 2006)

Tabla 4. Dimensiones de Vías locales Principales

TIPO DE HABILITACION			
Vivienda	Comercial	Indus	Usos

					-trial	Especiales
Vías locales Principales						
Aceras o veredas	1.80	2.4	3.00	3.00	2.40	3.00
Estacionamiento	2.40	2.40	3.00	3.00-6.00	3.00	3.00-6.00
Calzadas o pistas(modulo)	3.6	sin separador central	3.00-3.30 separador central	con 3.60	3.30-3.60	
Vías locales Secundarias						
Aceras o veredas	1.20	2.40		1.80	1.80-240	
estacionamiento	1.80	5.40		3.00	2.20-5.40	
Calzadas o pistas(modulo)	2.70	3.00		3.60	3.00	

Notas: las medidas indicadas están indicadas en metros

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2006

1.2.9. Procedimiento para la aplicación de la metodología:

1.2.9.1. Análisis del nivel de servicio en vías peatonales:

a) Se toman los siguientes datos de campo:

Intensidad peatonal de los 15min. pico I_{p15} en $pt/15min$. resultado de aforar durante distintos periodos de tiempo a lo largo del día.

Anchura efectiva de la vía peatonal, A_E .

Identificación de los obstáculos en la vía.

b) Obtención de la anchura efectiva de la vía A_E , mediante datos de campo y la formula siguiente:

$$A_E = A_T - A_1$$

Dónde:

A_T = ancho total (m).

A_E =anchura efectiva (m).

A_1 = ancho del mobiliario urbano (m).

c) La intensidad unitaria I , en pt/min/m :

$$I = I_{P15} / 15A_E$$

Dónde:

I_{P15} =intensidad peatonal de ambos sentidos de la vía peatonal en los 15 min.

d) La intensidad de los pelotones se puede estimar como:

$$I_p = I + 13.12$$

e) El nivel de servicio se obtiene comparando la intensidad unitaria, o la intensidad de pelotón, según sea el caso, con los criterios de la tabla1.

1.2.9.2. Análisis del nivel de servicio de pasos peatonales:

a) Superficie de los cruces para peatones.

$$S = L_c * A$$

Dónde:

S = superficie del paso peatonal (m^2).

L_c =longitud del paso peatonal (m).

A = ancho del paso peatonal (m).

b) Obtencion del tiempo-superficie total disponible.

$$TS = S * (V_p - 3) / 60$$

Dónde:

TS = tiempo-superficie total disponible (m^2 -min).

S =superficie del paso peatonal (m²).

V_p= tiempo de la fase de luz verde para paso de peatones.

c) Calculo de los Tiempos de circulacion.

$$t_{pc}=L_C/1.37$$

Dónde:

velocidad de marcha peatonal promedio 1.37 m/seg.

t_{pc} = Tiempo de circulacion (Seg).

L_C=longitud del paso peatonal (m).

d) Determinacion del tiempo de ocupacion del cruce para peatones.

$$T_{pc}=(I_{ab}+I_{ba})*(t_{pc}/60)$$

Dónde:

T_{pc}= tiempo de ocupacion del cruce para peatones (pt.min).

I_{ab}= intensidad peatonal de entrada al cruce (pt/ciclo).

I_{ba} = intensidad peatonal de salida de cruce (pt/ciclo)..

t_{pc}= Tiempo de circulacion (Seg).

e) Determinación de la Superficie media peatonal y Nivel de Servicio.

$$M=TS/T_{pc}$$

Dónde:

M= Superficie media peatonal (m²/pt).

TS= tiempo-superficie total disponible (m²-min).

T_{pc}= tiempo de ocupacion del cruce para peatones (pt.min).

f) El nivel de servicio se obtiene comparando la intensidad unitaria, o la intensidad de pelotón, según sea el caso, con los criterios de la tabla1.

g) Determinación de la oleada máxima.

$$I_{mc} = (I_{ab}+I_{ba})*(R_p+t_{pc}+3)/60$$

Dónde:

I_{mc} = oleada máxima en el cruce (pt).

I_{ab} = intensidad peatonal de entrada al cruce (pt/min).

I_{ba} = intensidad peatonal de salida de cruce (pt/min)..

R_p = tiempo del intervalo rojo (seg).

t_{pc} = Tiempo de circulación (Seg).

h) Determinación de la superficie y nivel de servicio de oleada máxima.

$$M = S / I_{mc}$$

Dónde:

M = superficie por oleada máximas (m^2/pt).

S = superficie del paso peatonal (m^2).

I_{mc} = oleada máxima en el cruce (pt).

i) El nivel de servicio se obtiene comparando la intensidad unitaria, o la intensidad de pelotón, según sea el caso, con los criterios de la tabla 1.

1.2.9.3. Análisis del nivel de servicio de esquinas.

a) Superficie neta de la esquina.

$$S = A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R$$

Dónde:

S = área neta de la esquina (m^2).

$A_a \cdot A_b$ = anchura de las aceras de la esquina (m).

R = radio del bordillo de la esquina (m).

b) Obtención tiempo - Superficie disponible.

$$TS = S \cdot C / 60$$

Dónde:

TS= tiempo superficie disponible ($m^2 \cdot \text{min}$).

S = área neta de la esquina.

C=duración del ciclo del semáforo en segundos.

c) Calculo tiempos de espera en zonas de esperas.

$$t_{bc} = 1/2 * I_{bc} / C * R_P^2 / 60$$

Dónde:

T_{bc} =tiempo de espera en zona de espera (pt.min).

I_{bc} = número de peatones por ciclo de semáforo en pt/ciclo en segundos.

R_P = tiempo de la fase roja.

C= duración del ciclo del semáforo (seg.).

d) Determinacion Tiempo de superficie de la zona de espera

$$TS_R = 0.45 (t_{bc} + t_{ad})$$

Dónde:

0.45= área promedio de un peatón en espera (m^2/pt).

TS_R = Tiempo de superficie de la zona de espera ($m^2 \cdot \text{min}$).

t_{bc} , t_{ad} = tiempo de espera (pt-min).

e) Determinacion tiempo-Superficie de circulacion.

$$TS_c = TS - TS_R$$

Dónde:

TS_c = tiempo-Superficie de circulacion ($m^2 \cdot \text{min}$).

TS= tiempo superficie disponible ($m^2 \cdot \text{min}$).

TS_R = Tiempo de superficie de la zona de espera ($m^2 \cdot \text{min}$).

f) Calculo intensidad total de circulacion.

$$I_C = I_{cb} + I_{bc} + I_{a,b} + I_{da} + I_{ad}$$

g) Calculo tiempo total de circulacion.

$$t_c = I_C * 4/60$$

Dónde:

t_c = tiempo total de circulación (pt.min.).

I_C = intensidad total de circulación en peatón.

h) Obtención Superficie peatonal y NS:

$$M = TS_c / t_c$$

Dónde:

M = Superficie peatonal (m^2 /pt.).

TS_c = tiempo-Superficie de circulación (m^2 .min.).

t_c = tiempo total de circulación (pt.min.).

i) Determinación del nivel de servicio en la esquina.

El nivel de servicio existente en la esquina se obtiene comparando la superficie de circulación por peatón con los criterios de la tabla 3.

1.3. Definición de términos básicos.

1.3.1. Peaton. Se puede considerar como peatón a la población en general, desde personas de un año hasta de más de cien años. Prácticamente.

Todo somos peatones (Bañón y Beviá 2000).

1.3.2. Nivel de Servicio. Es un indicador de los distintos grados de comodidad de la circulación peatonal, con base en la realización de una serie de factores como son: la facultad de circular a la velocidad deseada, sortear a otros peatones más lentos y evitar situaciones de conflicto con otros viandantes.

- 1.3.3. Aceras.** Las aceras con zonas longitudinales elevadas respecto de la calle, carretera o camino, que hacen parte del espacio público, destinadas al flujo y permanencia temporal de todo tipo de peatón.
- 1.3.4. Mobiliario urbano.** Está conformado por todos aquellos elementos de uso público como cabinas telefónicas, bancas, buzones, postes, entre otros.
- 1.3.5. Cruce peatonal.** Es la franja de vía empleada como trayectoria que debe seguir los peatones al atravesar una calzada. En vías urbanas de altos volúmenes peatonales y vehiculares, y como dispositivo de protección para su cruce, cuentan con un semáforo.
- 1.3.6. Zona de Espera.** Es la necesaria para acomodar aquellos peatones que se hallan en espera de cruzar la calle durante la fase roja peatonal.
- 1.3.7. Velocidad.** La velocidad de locomoción se expresa en distancia por unidad de tiempo, generalmente en km/hr. , m/seg o m/minut. Cuando se relaciona con el diseño de una vía peatonal, se considera la velocidad promedio de todos los peatones disminuye a 1.37 m/seg. que pasan a través de un tramo durante el lapso de mayor demanda.
- 1.3.8. Intensidad peatonal (I).** Es el número de peatones que pasan por una determinada sección de la vía en un determinado tiempo, expresada bien en peatones por 15 minutos, o bien en peatones por minuto. Entendiéndose por sección, la sección transversal de la vía peatonal (pt/min) o peatones por cada 15 minutos (pt/15min) .

1.3.9. Intensidad unitaria (I). Es la intensidad peatonal media por unidad de ancho efectivo de la zona peatonal, denominada también Flujo, expresada en peatones por minuto y por metro (pt/min/m).

1.3.10. Densidad. Es el número de peatones por unidad de área. Para facilitar el diseño y no tener que expresar la densidad de unidades difíciles de visualizar como serían partes de peatón m^2 , se utiliza la recíproca de la densidad; o sea, el área en m^2 , se utiliza la recíproca de la densidad; o sea, el área en m^2 por peatón, denominada módulo, que es una unidad más manejable.

1.3.11. Pelotón: Hace referencia a un cierto número de peatones que caminan juntos en grupo, normalmente de forma involuntaria.

1.3.12. Anchura total o bruta (A_T): Aquella que posee la vía sometida a estudio.

1.3.13. Anchura neta, libre o efectiva (A_E): es la anchura de la vía de que, realmente dispone el peatón para circular por ella. Se calcula restando a la anchura total (A) los distintos obstáculos y restricciones existentes: fachada, bordillos, arbolado, mobiliario urbano, etc. (Bañón y Beviá 2000)

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en el Óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca cuya ubicación geográfica es:

Latitud Sur: 05° 40' 36"

Longitud Oeste: 78° 46' 27",

Altitud: 654 msnm

Coordenadas UTM:

Norte: 9369000m.

Este: 743000m.

2.1.1. Tiempo en que se realizó la investigación.

Se realizó en el mes de febrero del 2013, sólo se analizará niveles de servicios en el tránsito de peatones en una hora punta con intervalos de 15 mint., en esquinas, pasos peatonales y veredas de un día de la semana (lunes la de mayor circulación).

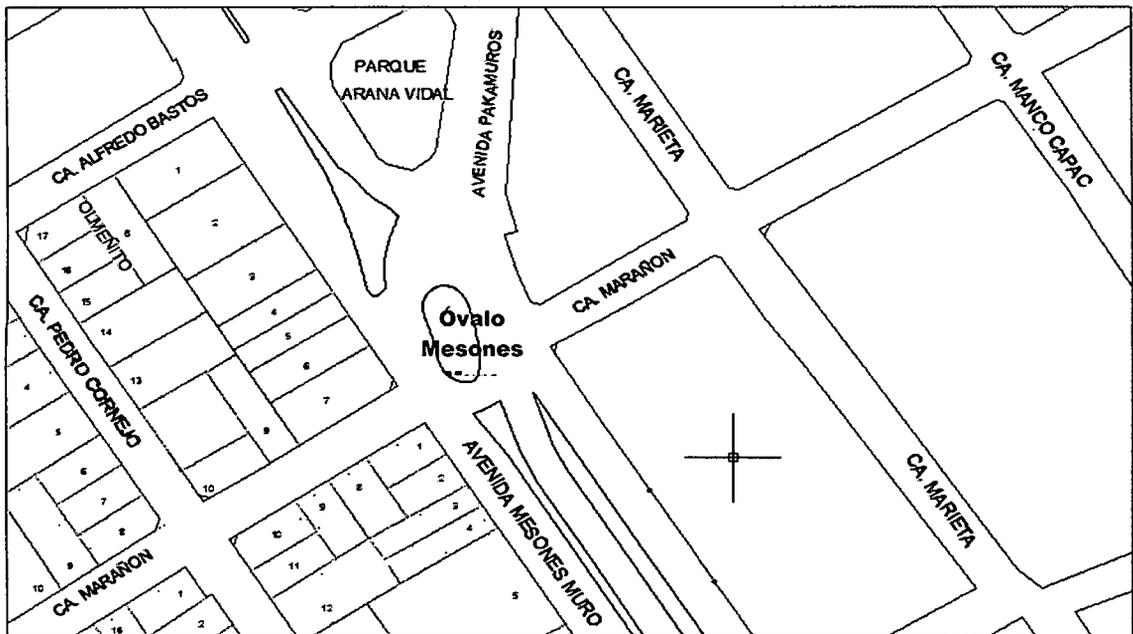


Figura 7. Ubicación geográfica Óvalo Mesones Muro en la ciudad de Jaén.



Figura 8. Óvalo Mesones Muro en la ciudad de Jaén.

2.2. Materiales y equipo.

Materiales: Material de escritorio, ficha de recolección de datos.

Equipo: Computador, wincha, cámara fotográfica.

2.3. Diseño metodológico

Tipo de investigación

Es una investigación descriptiva.

2.3.1. Fase inicial de gabinete

2.3.1.1. Población y muestra

La recolección de datos se realizara en el Óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén.

2.3.1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de los datos

La recolección de datos se realizara mediante la observación directa, medición (veredas y de calles) y guía de observación (aforo de peatones de 15 mint.) que se encuentra en anexos A.

Para a guía de observación o ficha de recolección de datos se elaboró tres tipos para esquinas, pase de peatones y vías de peatones (vereda) que consistieron en:

- Colocar la ubicación (nombrar por calles o av. y cuadras) de las esquinas, pase de peatones y vías de peatones (vereda) para una mejor ubicación.
- La hora y el día en que se tomó los datos.
- Numero de peatones en intervalos de 15 mint. en diferentes circulaciones que existen en cada uno de los pasos peatonales como:
- En la esquinas encontramos: I_{cb} , I_{ad} (salen de la zona de espera de la esquina), I_{cb} , I_{da} (llegan a la zona de espera) y I_{ab} (solo giran en la esquina sin cruzar la calle). Las medidas como: A_a , A_b (ancho de zona de espera) y R (radio en las esquinas) todas las medidas en m.

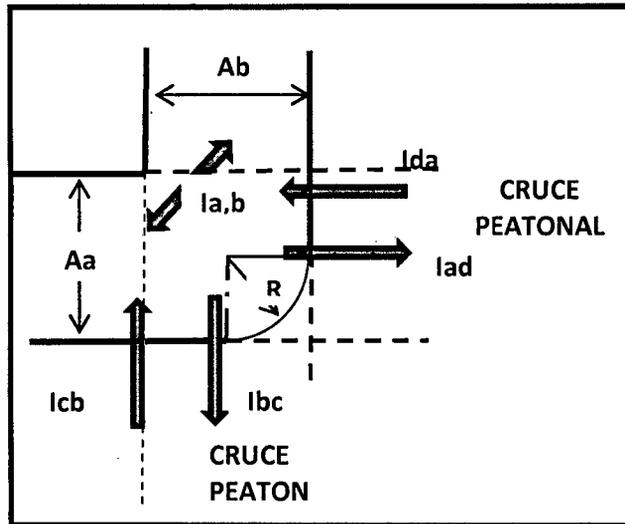


Figura 9. Circulación de peatones en zona de esquinas.

- En pasos peatonales encontramos: l_{ab} e l_{ba} los que cruzan los pasos (van y vienen cuando cruzan la calle). Las medidas como: A_a , A_b (ancho de zona de espera) y L_c (ancho de calles) todas las medidas en m.

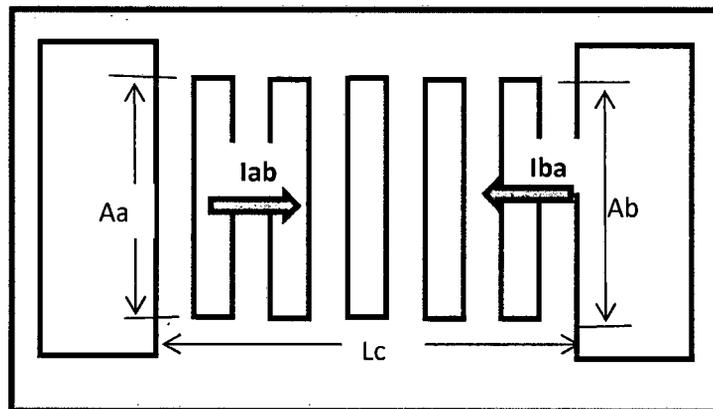


Figura 10. Circulación de peatones en zona de pasos peatonales.

- Los ciclos de semáforo que regulan las esquinas y pasos peatonales, duración del ciclo rojo y verde (compuesto el amarillo más verde) en segundos.
- En vías peatonales encontramos: Q_1 y Q_2 los que circulan de izquierda a derecha y de derecha a izquierda en una vereda. Las medidas como: A_T (ancho total) y A_E (anchura efectiva).

- La velocidad promedio de los peatones durante los intervalos de los 15 min. en m/seg. parara cada caso de las circulaciones de los peatones en las diferentes vías peatonales.

2.3.2. Trabajo de campo

2.3.2.1. Procedimiento para la toma de datos

Se detectó las horas puntas con mayor circulación peatonal durante el día como en la mañana, al medio día y tarde. Para proceder con la toma de dato se siguió la metodología de niveles de servicios HMC (Highway Capacity Manual), Manual de Capacidad de Carreteras 1985, que a continuación describiremos:

- El aforo de peatones en el Óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén se realizó en: dos esquinas (entre las Calles: Marañón C-11 - Mesones Muro C-05 y Marañón C-10 - Av. Mesones Muro C-06), tres pasos peatonales (Mesones Muro C-05, Av. Pakamuros C-01 y Av. Mesones Muro C-06), y escogimos una vía peatonal (vereda entre : Esq. Marañón C-10 y Esq. Alfredo Bastos C-02- calle Mesones Muro C-05) de mayor circulación peatonal, que se tomaron mediante fichas de datos, simultáneamente en todas la zonas peatonales antes mencionadas.

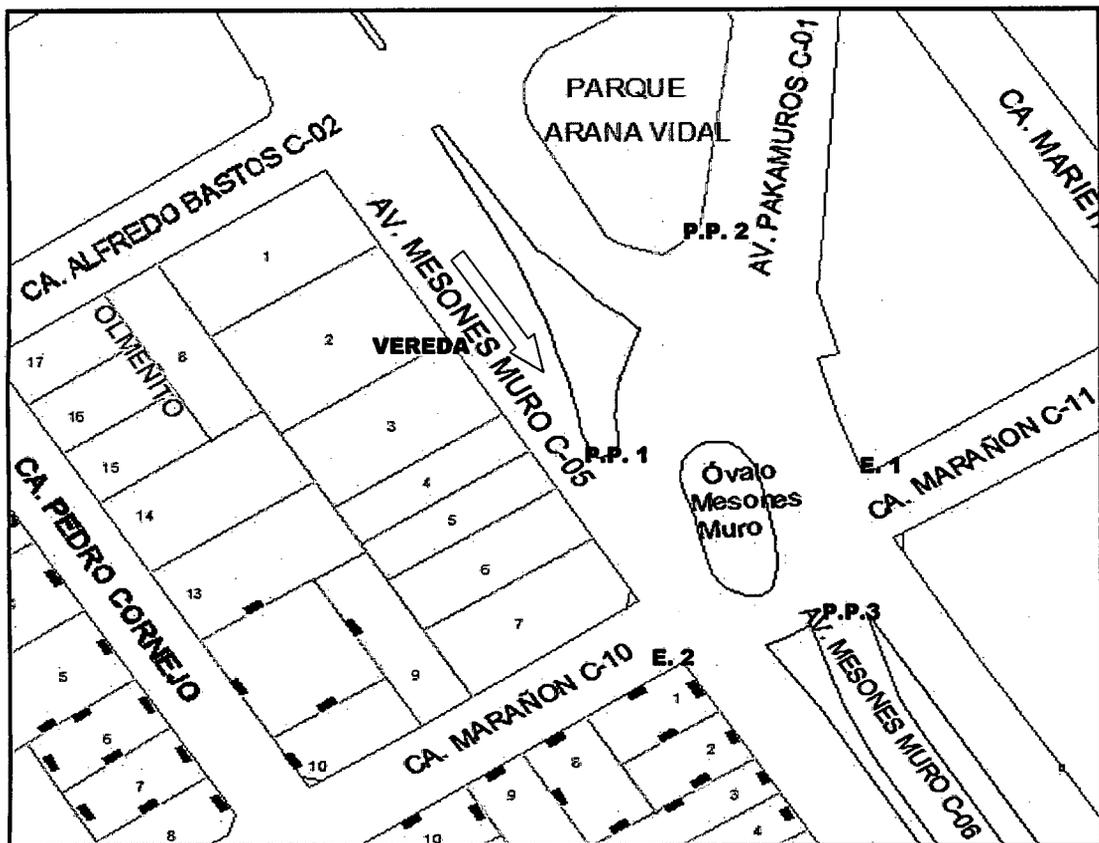


Figura 11. Ubicación de las vías peatonales en el Óvalo Mesones Muro.

E.1= esquina entre las Calles: Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

E.2= esquina entre las Calles: Marañón C-10 - Av. Mesones Muro C-06

P.P.1= Mesones Muro C-05.

P.P.2= Av. Pakamuros C-01.

P.P.3= Mesones Muro C-06.

Vereda= Esq. MarañónC-10 y Esq. Alfredo BastosC-02- calle Mesones MuroC-05.

- La toma de datos se realizó aforando durante periodos de tiempo de 15 min a lo largo del día (lunes) como: mañana (6:45 a 9:00 a.m.), medio día (12:00 a 2:00 p.m.) y tarde (5:15 a 7:30 p.m.), se tomó datos de geometría: en veredas, esquinas (zona de espera), pases peatonal y calles; además se tomó dato del ciclo de semáforo como la luz verde (comprende amarillo más verde) y rojo; y de la velocidad promedio durante el aforo de los 15 mint.

2.3.3. Fase final de gabinete

2.3.3.1. Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizará la estadística descriptiva, calificación y procedimiento de cálculo según metodología de niveles de servicios.

Los resultados se presentaran en graficas (histogramas) para ver las intensidades peatonales de los niveles de servicios (A, B, C, D, E y F) correspondiente según calificación de esta metodología (Tabla 1 y Tabla 3).

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Resultados

Para la determinación de la serviciabilidad se utilizó el periodo de mayor intensidad, que se dio en el turno de la mañana entre las hora 6:45 a 9:00, los otros datos se colocaran en anexos para su lectura.

Análisis de Niveles de Servicios en Esquinas

Esquina entre las Calles Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

- Las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es $I_{bc} = 12$ pt. (circulación es de la zona de espera de dicha esquina hacia la calle marañón C-10) que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 0.60$ m/seg. que también se encuentra en I_{bc} .
- En el resultado de los cálculos hechos para esta esquina se obtiene una superficie peatonal 0.09 m²/pt. de servicio F dato del anexo B, una velocidad promedio de 0.60 m/seg. que le corresponde una serviciabilidad F (anexo B)
- Las medidas tomadas en campo.

Tabla 5. Medida de esquina en metros.

$A_a=$	1.4	m
$A_b=$	1.5	m
$R=$	1.2	m

* A_a, A_b, R : figura 9

Intensidad de peatones:

En la figura12 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{cb}= 10$ pt. durante 7:00 a 7:15, 7:15 a 7:30 y 8:30 a 8:45, la circulación es de la calle marañón C-10 hacia la zona de espera de la esquina. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min., I_{cb} .

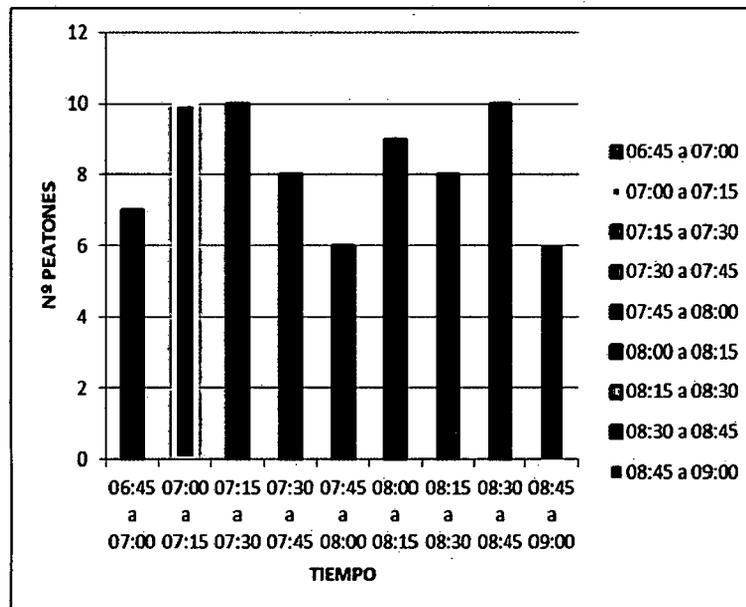


Figura12. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min., I_{cb}

En la figura13 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{bc}= 12$ pt. durante 7:00 a 7:15, circulación es de la zona de espera de dicha esquina hacia la calle marañón C-10. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min., I_{bc} .

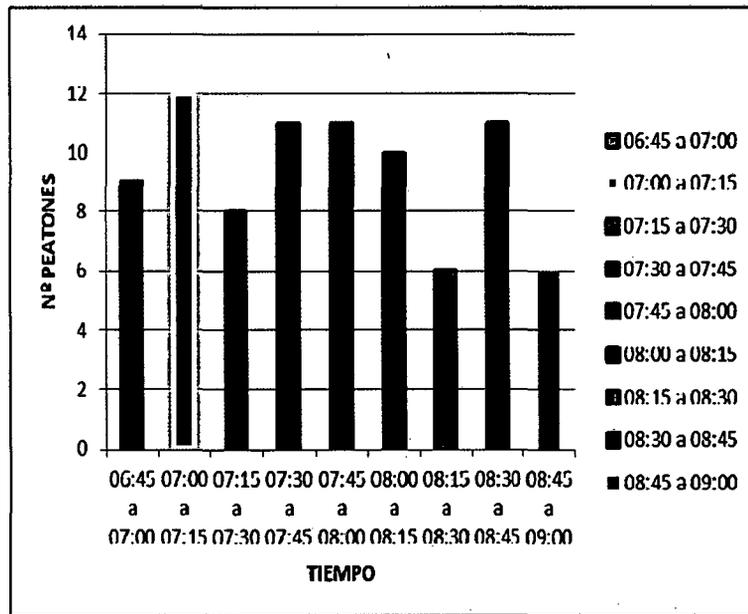


Figura 13. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min., I_{bc} .

En la figura 14 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{a,b} = 10$ pt. durante 7:00 a 7:15, circulación es doblando la esquina pero no cruzan calles. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min., $I_{a,b}$.

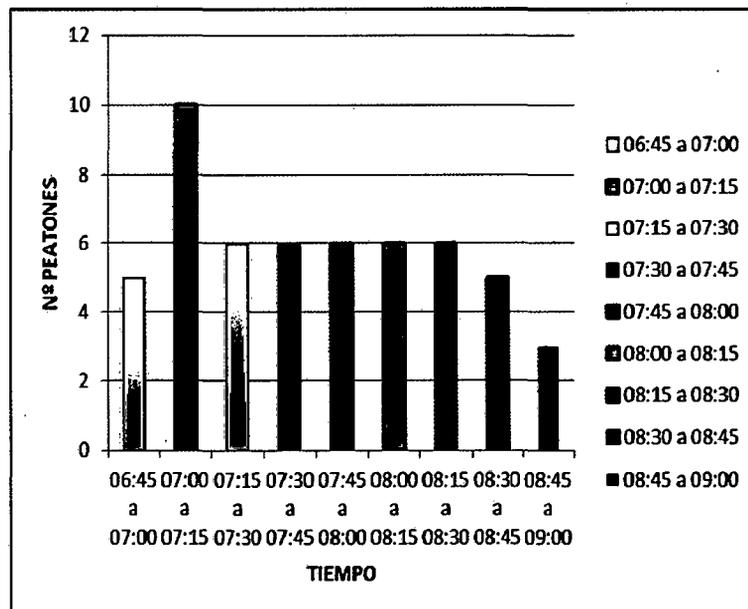


Figura 14. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min., $I_{a,b}$.

En la figura 15 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{da} = 8$ pt. durante 7:00 a 7:15 y 7:15 a 7:30, circulación de la calle Mesones Muro C-06 hacia la zona de espera de la esquina. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{da} .

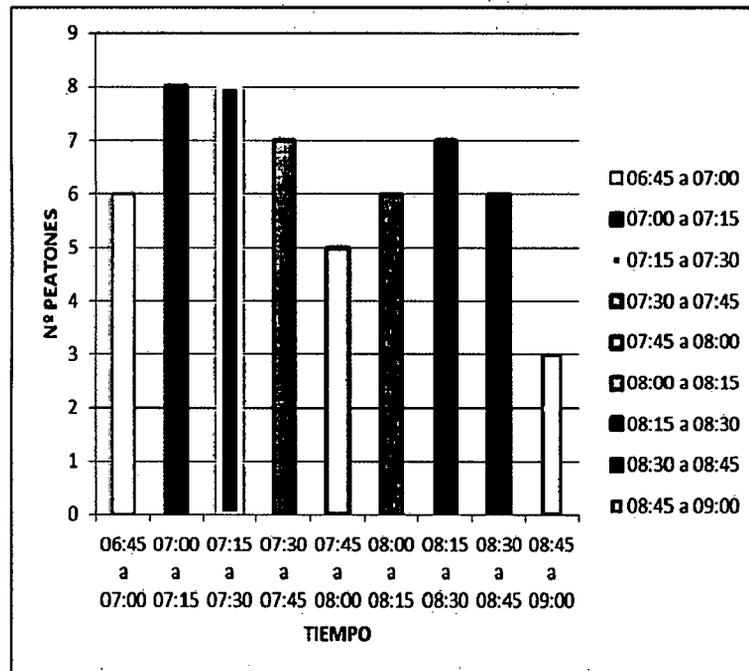


Figura 15. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{da} .

En la figura 16 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ad} = 8$ pt. durante 7:15 a 7:30, 7:45 a 8:00 y 8:00 a 8:15, circulación es de la zona de espera hacia la calle Mesones Muro C-06. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ad} .

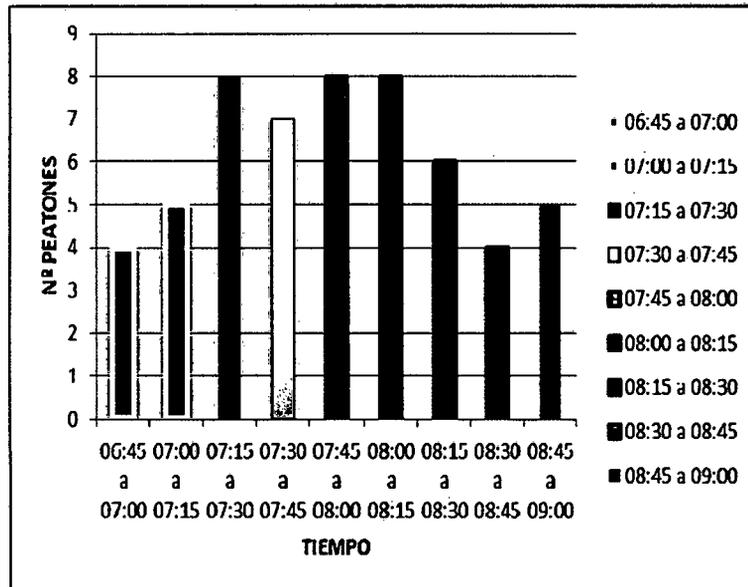


Figura 16. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ad} .

Velocidades:

En la figura 17 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.86$ m/seg. durante 8:00 a 8:15, circulación es de la calle marañón C-10 hacia la zona de espera de la esquina. Comparando el tiempo y velocidad promedio de los peatones, I_{cb} .

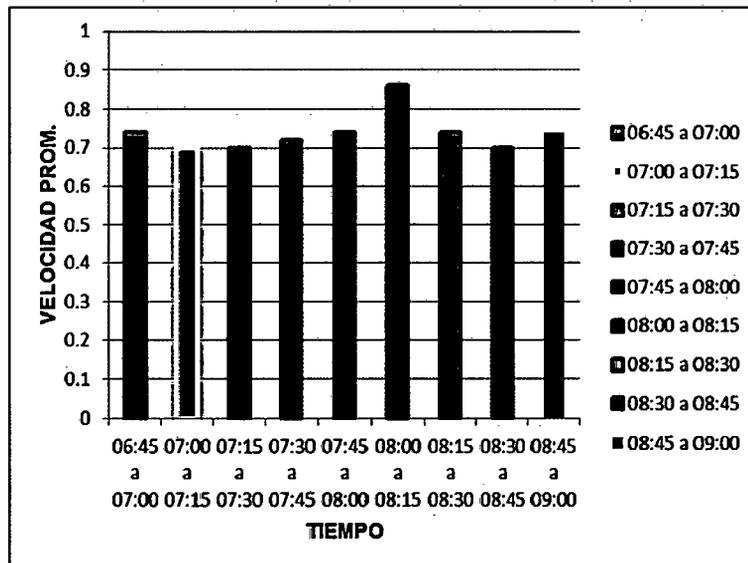


Figura 17. Tiempo vs velocidad promedio, I_{cb} .

En la figura 18 se aprecia que la mayor velocidad promedio es $V = 0.73$ m/seg. durante 8:15 a 8:30 y 8:45 a 9:00, circulación es de la zona de espera de dicha

esquina hacia la calle marañón C-10. Comparando el tiempo con la velocidad promedio de peatones, I_{bc}

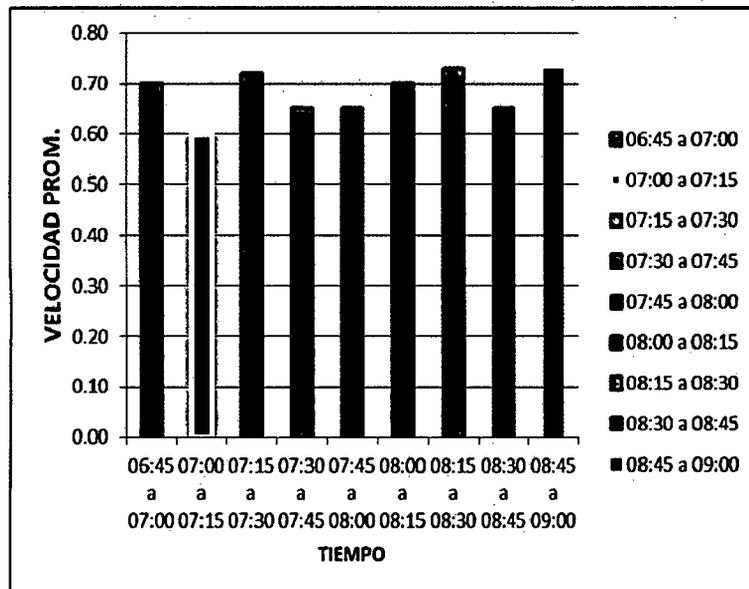


Figura 18. Tiempo vs velocidad promedio, I_{bc}

En la figura 19 se aprecia que la mayor velocidad promedio es $V = 0.74$ m/seg. durante las 6:45 a 7:00 y 8:45 a 9:00, circulación es doblando la esquina pero no cruzan calles. Comparando el tiempo con la velocidad promedio de peatones, $I_{a,b}$.

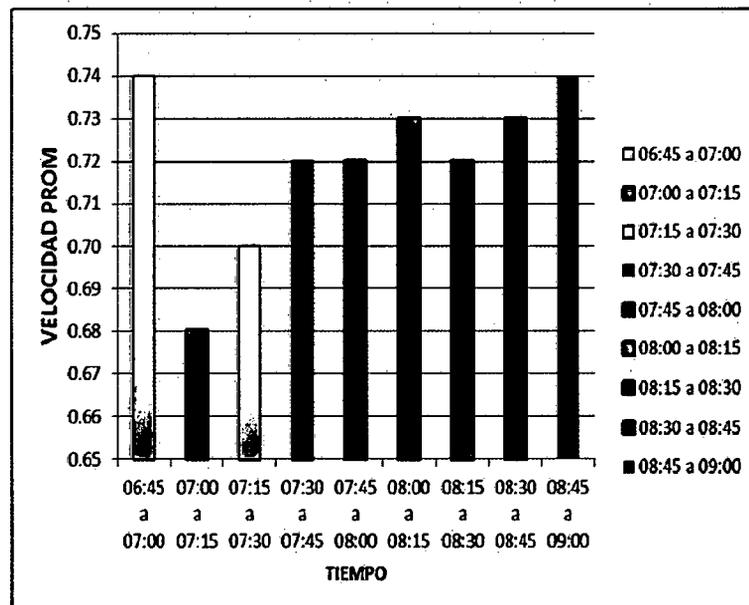


Figura 19. Tiempo vs velocidad promedio, $I_{a,b}$.

En la figura 20 se aprecia que la mayor velocidad promedio es $v = 0.74$ m/seg, durante 7:45 a 8:00 y 8:45 a 9:00, circulación de la calle Mesones Muro C-06 hacia la zona de espera de la esquina. Comprando el tiempo y la velocidad promedio de peatones, I_{da} .

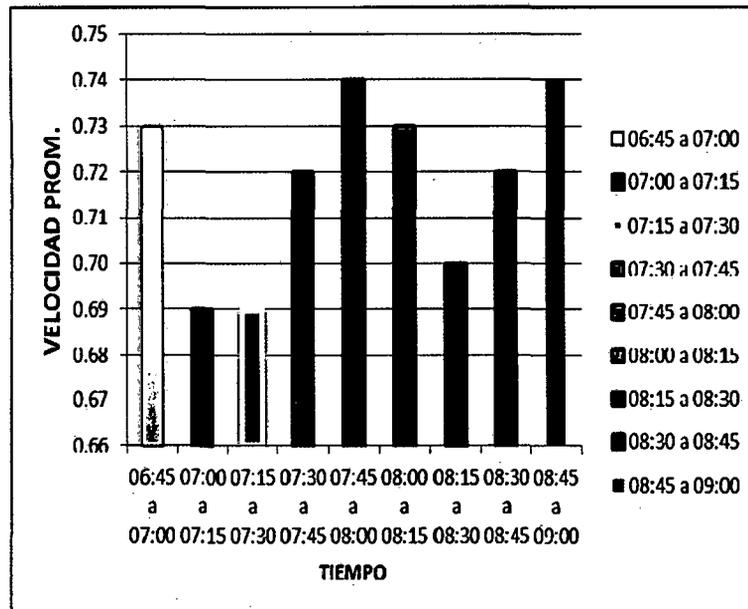


Figura 20. Tiempo vs velocidad promedio, I_{da} .

En la figura 21 se aprecia que la mayor velocidad promedio es $v = 0.74$ m/seg, durante 6:45 a 7:00, 8:30 a 8:45 y de 8:45 a 9:00, circulación es de la zona de espera hacia la calle Mesones Muro C-06. Comprando el tiempo y velocidad promedio de peatones, I_{ad} .

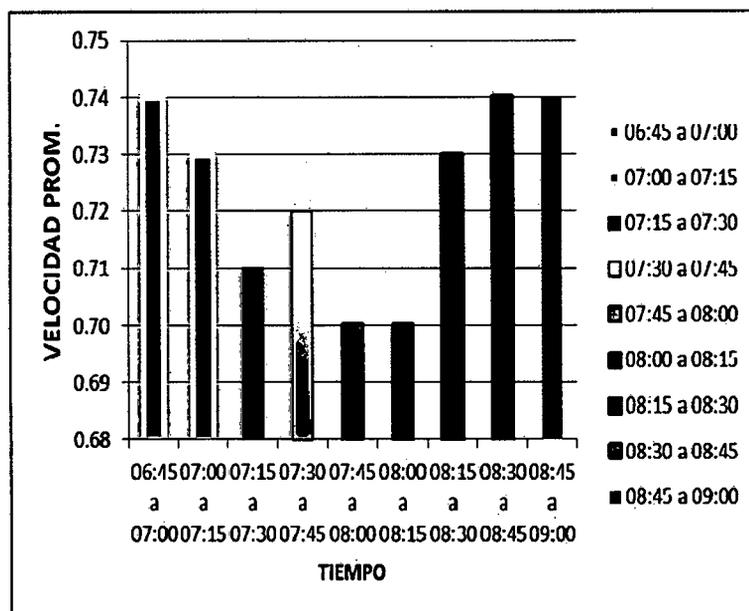


Figura 21. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ad}

Esquina entre la calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06

- Las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es $I_{ad} = 46$ pt. (Circulación es de la zona de espera de esta esquina hacia la calle Mesones Muro C-05) que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 0.50$ m/seg. que también se encuentra en I_{ad} .
- En el resultado de los cálculos hechos para esta esquina se obtiene una superficie peatonal $0.02 \text{ m}^2/\text{pt.}$ de servicio F dato del anexo B, una velocidad promedio de 0.50 m/seg. que le corresponde una serviciabilidad F (ver anexo B).
- Las medidas tomadas en campo no son suficiente para las intensidades obtenidas como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 6. Medida de esquina en metros.

A_a =	3.56	m
A_b =	1.47	m
R=	3.2	m

* A_a , A_b , R: figura 9.

Intensidad de peatones:

En la figura 22 se aprecia que la mayor intensidad es I_{cb} = 16 pt. durante 8:00 a 8:15, circulación es de la calle marañón C-11 hacia la zona de espera de la esquina). Comprando el tiempo con el número de peatones en intervalo 15 min.

I_{cb} .

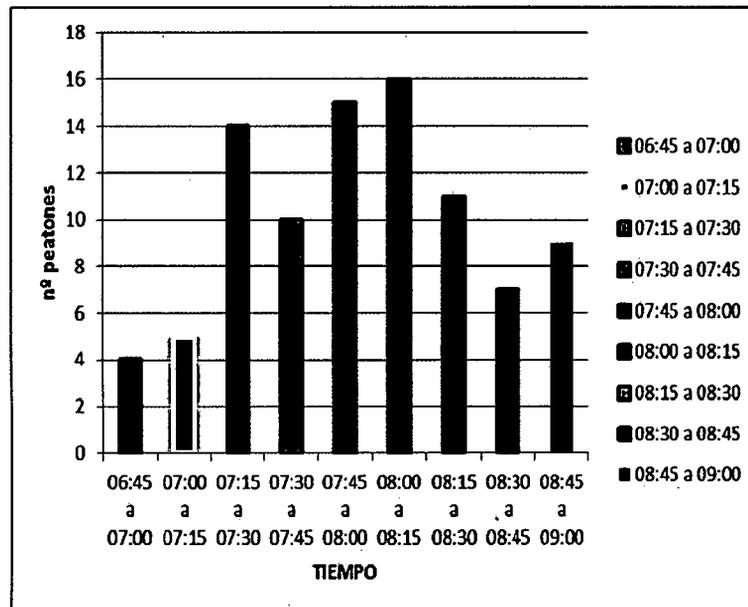


Figura 22. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min. I_{cb} .

En la figura 23 se aprecia que la mayor intensidad es I_{bc} = 13 pt. durante 7:45 a 8:00 y 8:30 a 8:45, circulación es de la zona de espera de dicha esquina hacia la calle marañón C-11. Comprando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min. I_{bc} .

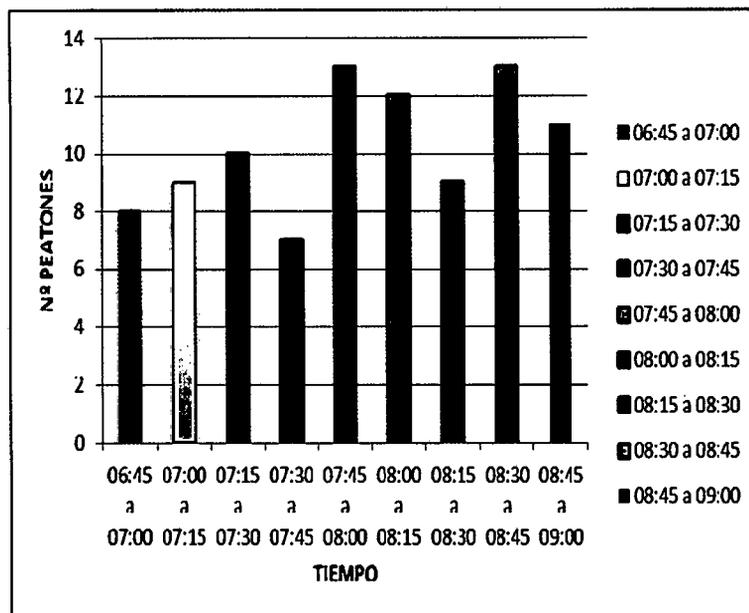


Figura 23. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min. I_{bc} .

En la figura 24 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{a,b} = 12$ pt. durante 7:15 a 7:30 y de 7:45 a 8:00, circulación es doblando la esquina pero no cruzan calles. Comprando el tiempo con el número de peatones en intervalo 15 min. $I_{a,b}$.

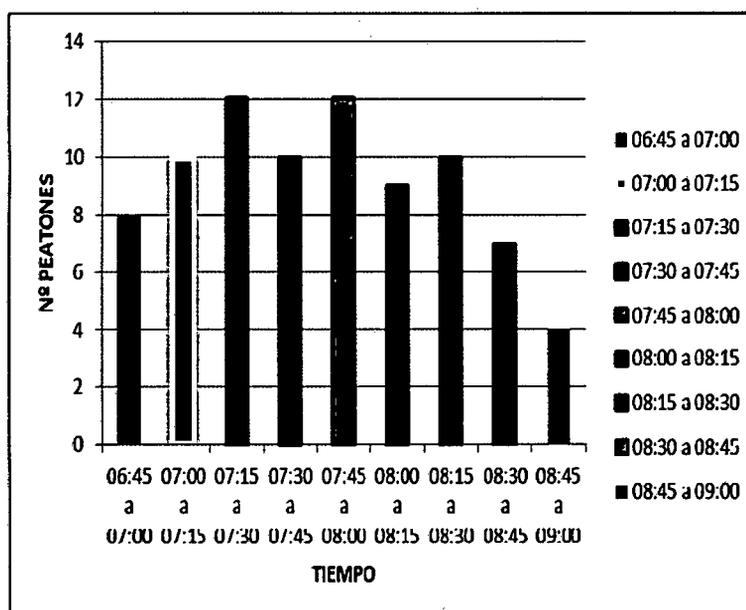


Figura 24. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min. $I_{a,b}$.

En la figura 25 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{da} = 38$ pt. durante 8:00 a 8:15, circulación de la calle Mesones Muro C-05 hacia la zona de espera de la esquina. Comprando el tiempo con el número de peatones en intervalo 15 min.

I_{da} .

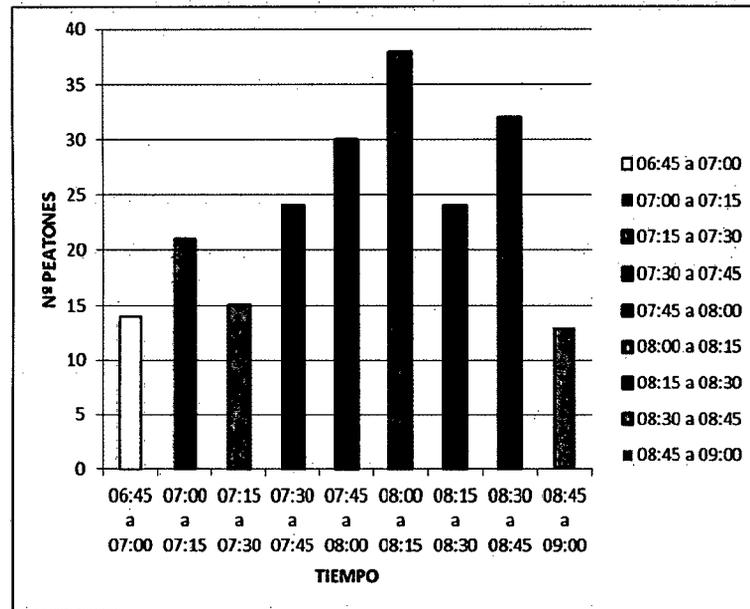


Figura 25. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min. I_{da} .

En la figura 26 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ad} = 46$ pt. durante 7:30 a 7:45, circulación es de la zona de espera de esta esquina hacia la calle Mesones Muro C-05. Comprando el tiempo con el número de peatones en intervalo 15 min.

I_{ad} .

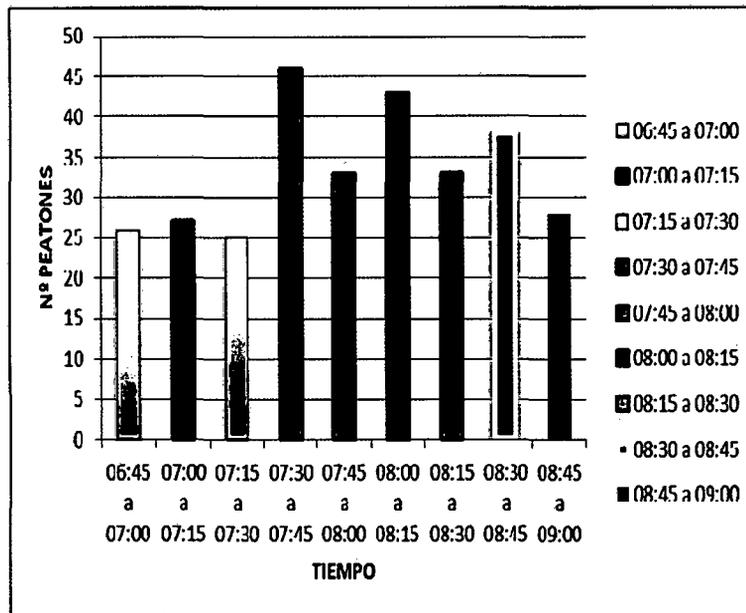


Figura 26. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min. I_{ad} .

Velocidad:

En la figura 27 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.74$ m/seg. durante 6:45 a 7:00 y de 7:00 a 7:15, circulación es de la calle marañón C-11 hacia la zona de espera de la esquina. Comprando el tiempo y la velocidad promedio de peatones, I_{cb} .

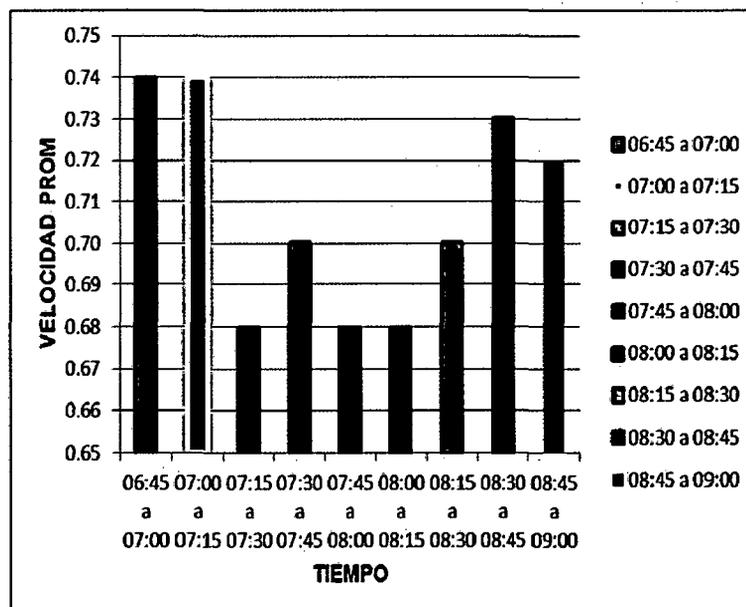


Figura 27. Tiempo vs velocidad promedio, I_{cb} .

En la figura 28 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.72$ m/seg. durante 7:30 a 7:45, circulación es de la zona de espera de dicha esquina hacia la calle marañón C-11). Comprando el tiempo y velocidad promedio de peatones, I_{bc} .

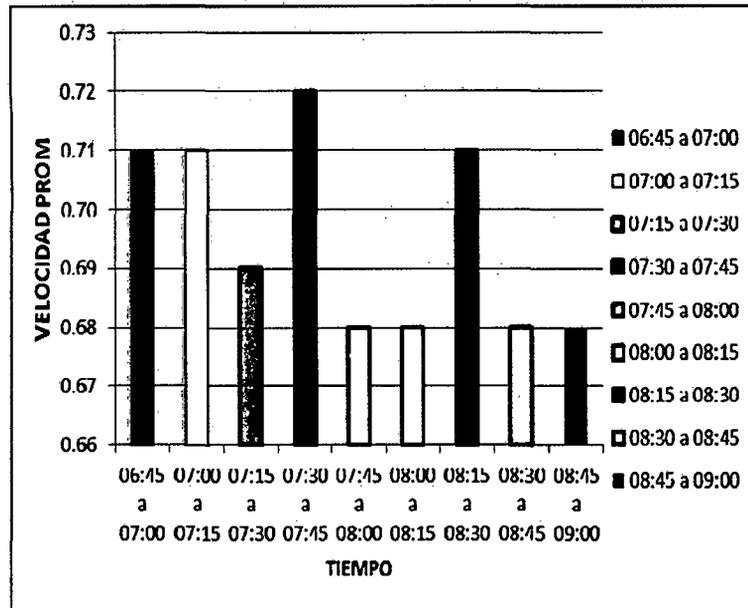


Figura 28. Tiempo vs velocidad promedio, I_{bc} .

En la figura 29 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.74$ m/seg. durante 8:45 a 9:00, circulación es doblando la esquina pero no cruzan calles. Comprando el tiempo y la velocidad promedio de los peatones, $I_{a,b}$.

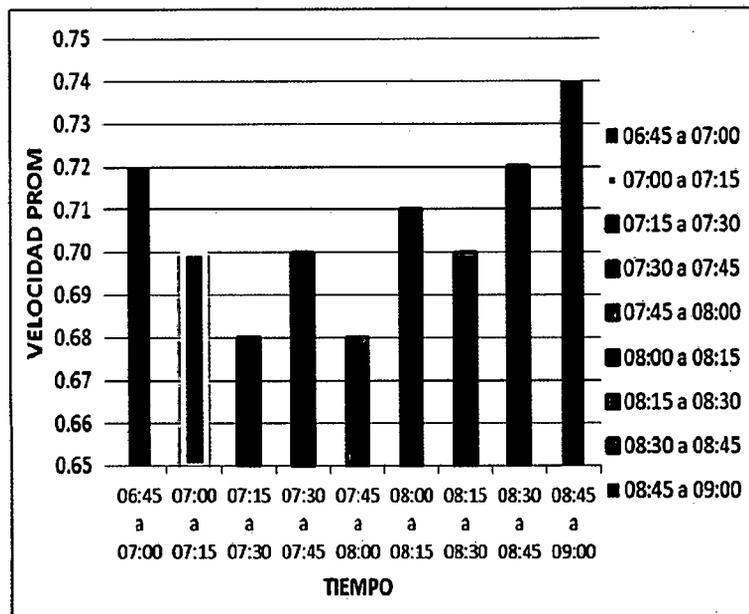


Figura 29. Tiempo vs velocidad promedio, $I_{a,b}$.

En la figura 30 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.72$ m/seg. durante 6:45 a 7:00 y 8:45 a 9:00, circulación de la calle Mesones Muro C-05 hacia la zona de espera de la esquina en mención. Comprando el tiempo y velocidad promedio de los peatones, I_{da} .

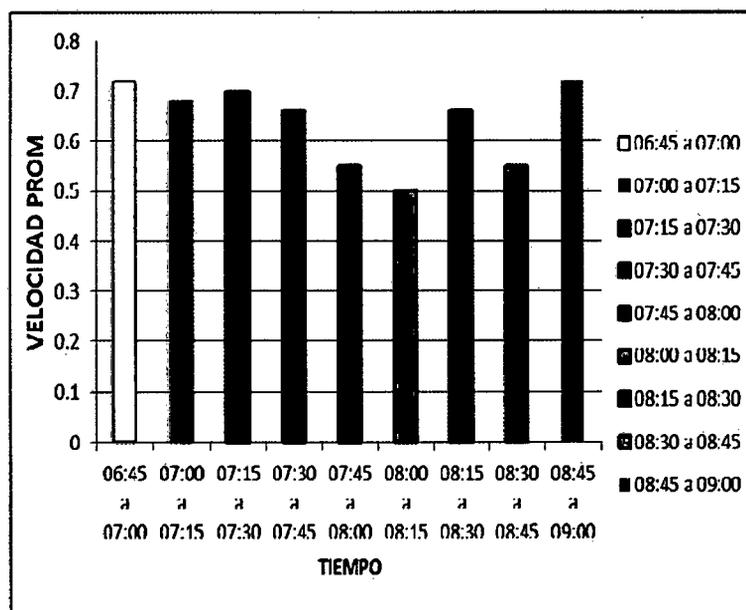


Figura 30. Tiempo vs velocidad promedio, I_{da} .

En la figura 31 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.65$ m/seg. durante 7:15 a 7:30, circulación es de la zona de espera de esta esquina hacia la calle Mesones Muro C-05. Comprando el tiempo y velocidad promedio de peatones, I_{ad} .

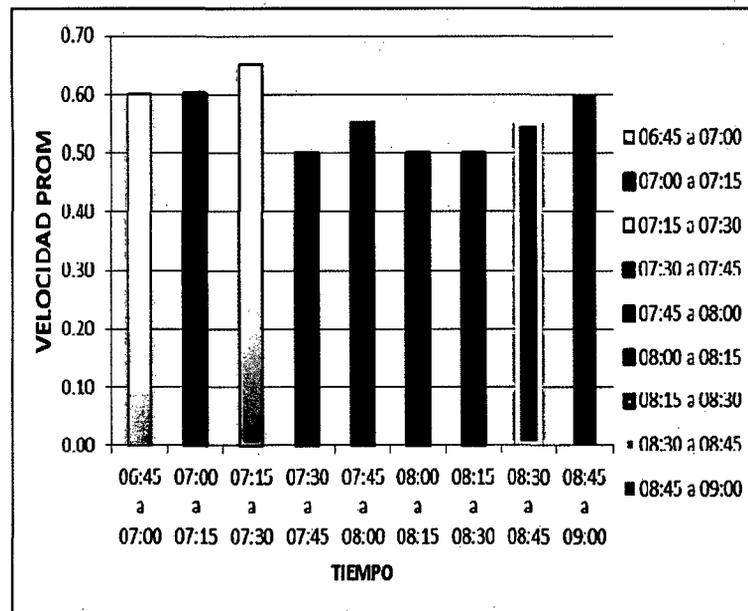


Figura 31. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ad} .

Análisis de Servicio de Peatones en Pasos Peatonales

Calle Mesones Muro C-05

- Las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es I_{ab} e I_{ba} = 16 pt. (Circulación es de la zona de espera de la calle Mesones Muro C-05 hacia el parque Arana Vidal y viceversa) que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 1.14$ m/seg. que también se encuentra en I_{ab} e I_{ba} .
- En el resultado de los cálculos hechos para pasos peatonales nos da un nivel de servicio: para la superficie media peatonal 4.12 y 1.51 $m^2/pt.$ de servicio B y D, en superficie y oleada máxima 4.18 y 1.96 de servicio B y D (anexo B); una velocidad promedio 1.14 m/seg. que le corresponde una serviciabilidad D (ver anexo B).

- Las medidas tomadas en campo no son suficiente para las intensidades obtenidas como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 7. Medida de pasos peatonales en metros.

A_a =	4.26	m
A_b =	2.00	m
Lc=	7.7	m
Ancho de paso de cebra	4.26	m

* A_a , A_b , Lc: figura 10

Intensidad de peatones:

En la figura 32 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ab} = 16$ pt. durante 8:00 a 8:15, circulación es de la zona de espera de la calle Mesones Muro C-05 hacia el parque Arana Vidal. Comprando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .

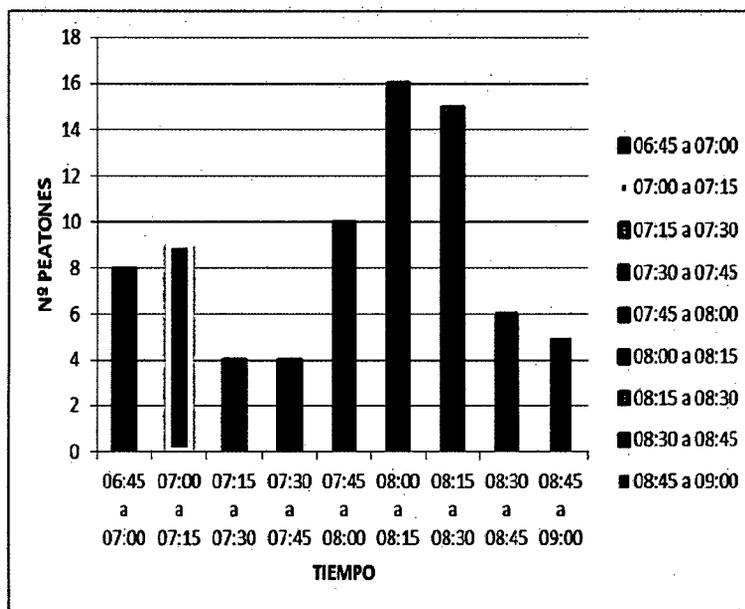


Figura 32. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .

En la figura 33 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ba} = 16$ pt. durante 7:45 a 8:00 y 8:00 a 8:15, circulación es de la zona de espera del parque Arana Vidal

hacia la zona de espera de la calle Mesones Muro C-05. Comprando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .

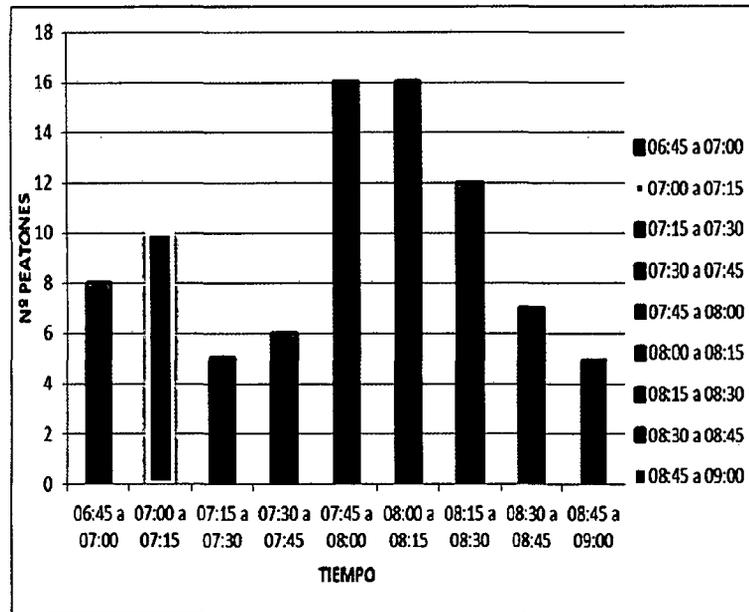


Figura 33. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .

Velocidades

En la figura 34 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.19$ m/seg.

durante 7:15 a 7:30, 7:30 a 7:45 y de 8:45 a 9:00, circulación es de la zona de espera de la calle Mesones Muro C-05 hacia el parque Arana Vidal. Comprando el tiempo y velocidad promedio de peatones, I_{ab} .

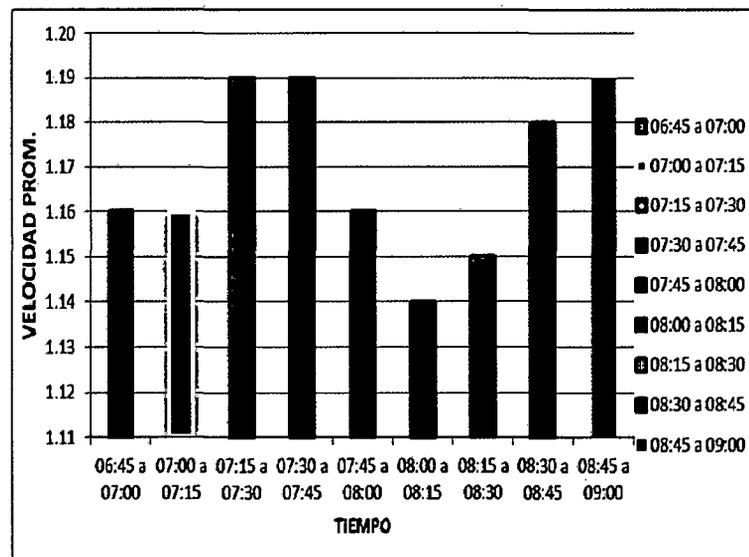


Figura 34. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ab} .

En la figura 35 observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.19$ m/seg. durante 7:15 a 7:30, 8:30 a 8:45 y de 8:45 a 9:00, circulación es de la zona de espera del parque Arana Vidal hacia la zona de espera de la calle Mesones Muro C-05. Comprando el tiempo y la velocidad promedio de los peatones, I_{ba} .

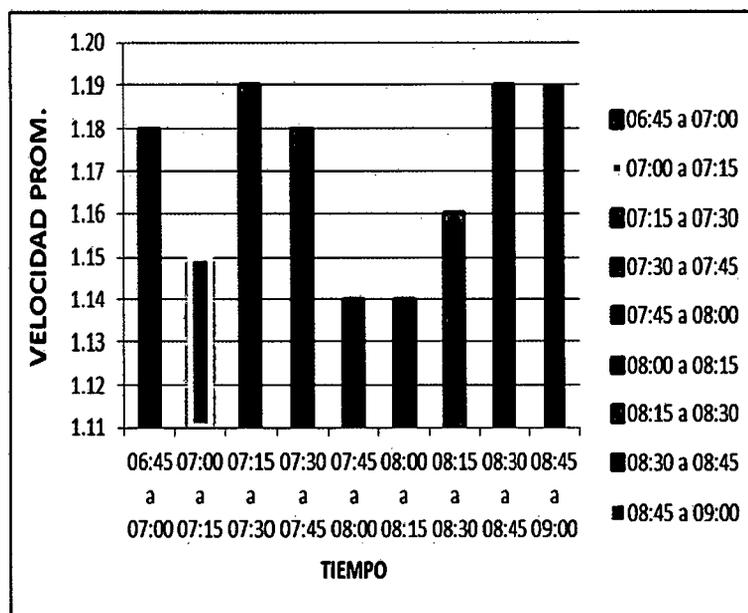


Figura 35. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ba} .

Av. Pakamueros C-01

- Las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es $I_{ab} = 16$ pt. (Circulación es de la zona de espera del parque Arana Vidal hacia la Av. Pakamueros C-01) que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 1.26$ m/seg. que también se encuentra en I_{ab} .
- En el resultado de los cálculos hechos para pasos peatonales nos da un nivel de servicio: para la superficie media peatonal 8.43 m²/pt. de servicio B para ambas, en superficie y oleada máxima 7.8 m²/pt. de servicio B para

ambas; y una velocidad promedio 1.26 m/seg. que le corresponde una serviciabilidad B (ver anexo B).

- Las medidas tomadas en campo no son suficiente para las intensidades obtenidas como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 8. Medida de pasos peatonales en metros.

A_a =	4.26	m
A_b =	4.26	m
L_c =	18.3	m
Ancho de paso de cebra	4.26	m

* A_a , A_b , L_c : figura 10

Intensidad de peatones:

En la figura 36 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ab} = 16$ pt. durante 8:00 a 8:15, circulación es de la zona de espera del parque Arana Vidal hacia la Av. Pakamuros C-01. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .

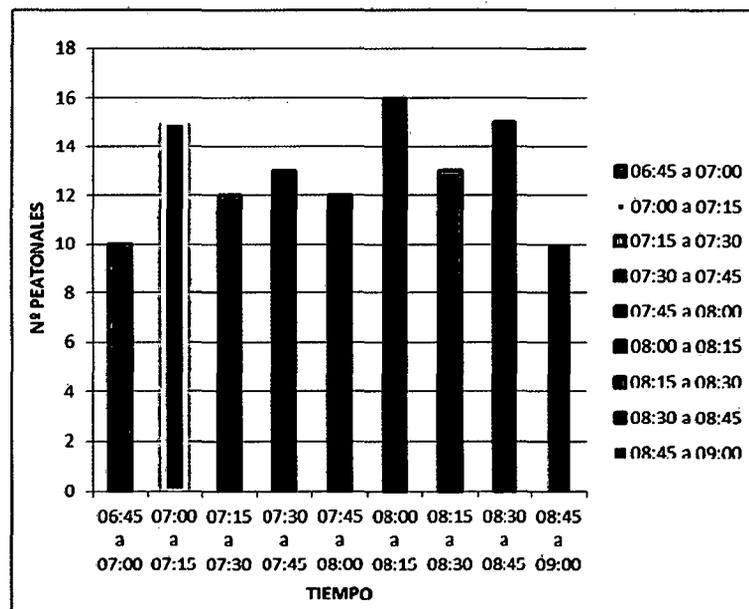


Figura 36. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .

En la figura 37 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ba} = 13$ pt. durante 7:45 a 8:00, circulación es de la Av. Pakamuros C-01 hacia de la zona de espera del parque Arana Vidal. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .

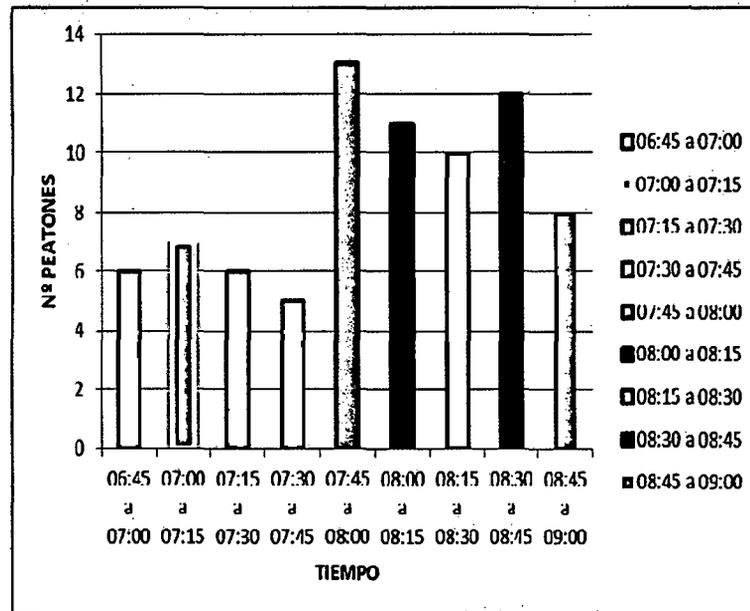


Figura 37. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .

Velocidad

En la figura 38 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.29$ m/seg. durante 8:45 a 9:00, circulación es de la zona de espera del parque Arana Vidal hacia la Av. Pakamuros C-01. Comparando el tiempo y la velocidad promedio, I_{ab} .

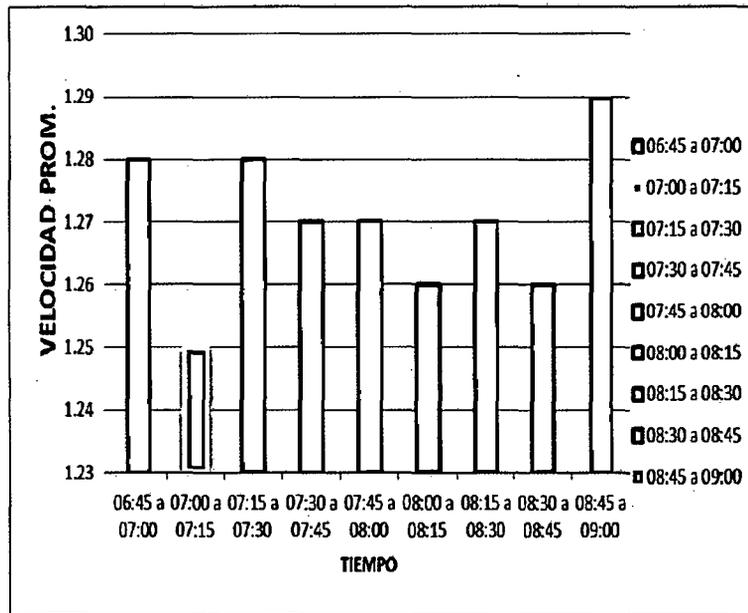


Figura 38. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ab} .

En la figura 39 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.28$ m/seg. durante 7:15 a 7:30 y de 7:30 a 7:45, circulación es de la Av. Pakamuros C-01 hacia de la zona de espera del parque Arana Vidal. Comparando el tiempo y velocidad promedio de peatones, I_{ba} .

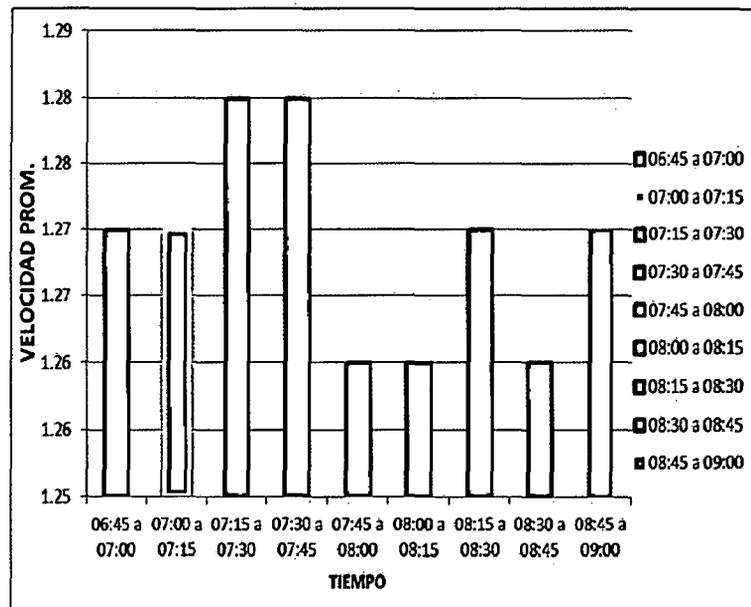


Figura 39. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ba} .

Av. Mesones Muro C-06

- Con respecto a las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es $I_{ba} = 16$ pt. (Circulación es Mesones Muro C-06 - marañón C-11 hacia la zona de espera de la calle Mesones Muro C-06 -marañón C-10). que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 0.80$ m/seg. que también se encuentra en I_{ba} .
- En el resultado de los cálculos hechos para pasos peatonales nos da un nivel de servicio: para la superficie media peatonal de 0.37 y 9.64 m²/pt. de servicio F y B, en superficie y oleada máxima 0.97 y 2.85 m²/pt. de servicio F y C, en velocidad promedio 0.80 m/seg, que le corresponde una serviciabilidad E (anexo B).
- Las medidas tomadas en campo no son suficiente para las intensidades obtenidas como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 9. Medida de pasos peatonales en metros.

$A_a=$	1.30	m
$A_b=$	3.80	m
$L_c=$	8.90	m
Ancho de paso de cebra	4.26	m

* A_a , A_b , L_c : figura 10

Intensidad de peatones:

Figura 40 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ab} = 13$ pt. durante 7:45 a 8:00 y de 8:30 a 8:45, circulación es de la calle Mesones Muro C-06 -marañón C-10 hacia la calle Mesones Muro C-06 -marañón C-11. Comparando el Tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab}

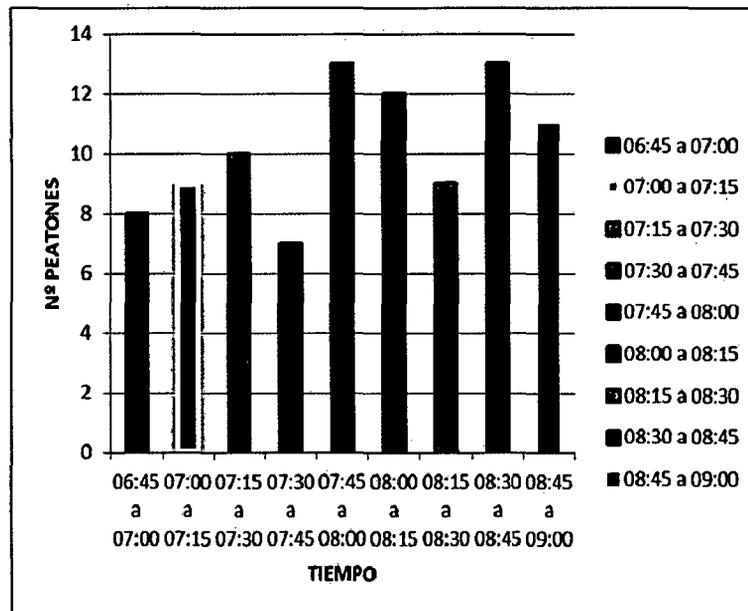


Figura 40. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ab} .

En la figura 41 se aprecia que la mayor intensidad es $I_{ba} = 16$ pt. durante 8:00 a 8:15, circulación es Mesones Muro C-06 - marañón C-11 hacia la calle Mesones Muro C-06 -marañón C-10. Comparando el tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba} .

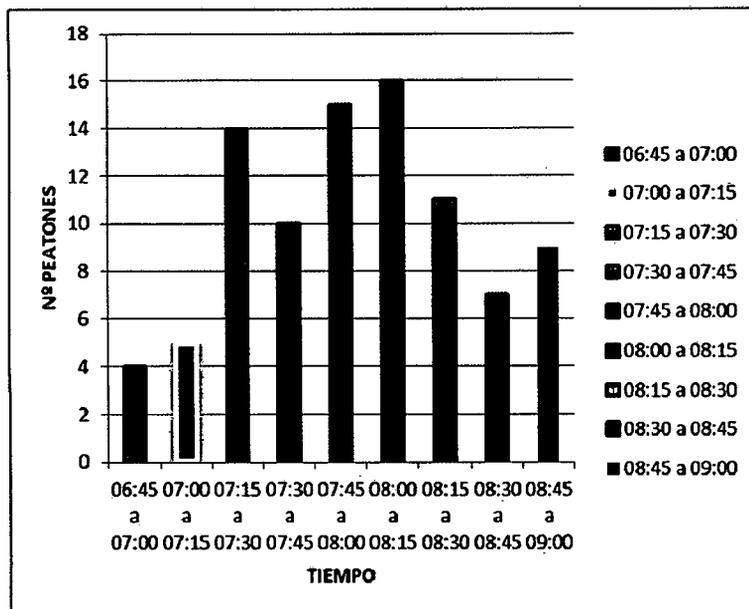


Figura 41. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min, I_{ba}.

Velocidad

En la figura 43 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.95$ m/seg. durante 6:46 a 7:00, circulación es de la calle Mesones Muro C-06 -marañón C-10 hacia la calle Mesones Muro C-06 marañón C-11. Comparando el tiempo y velocidad promedio de los peatones, I_{ab}.

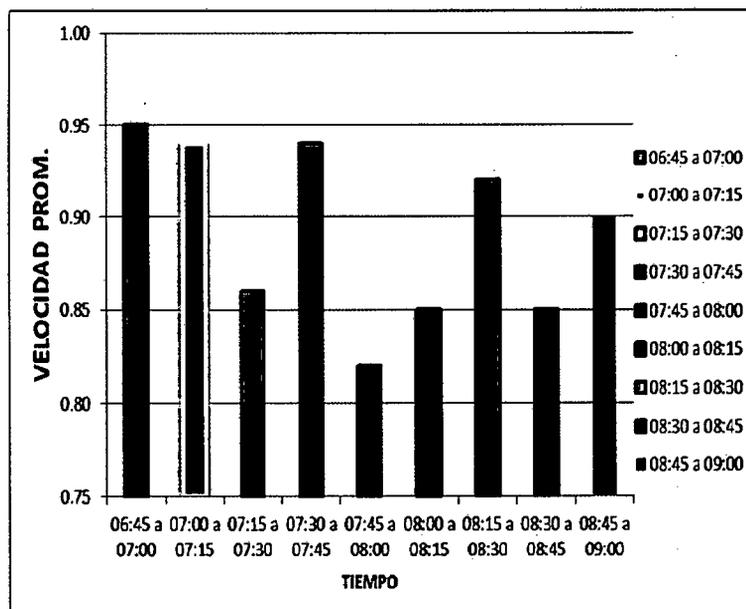


Figura 42. Tiempo vs velocidad promedio, I_{ab}.

En la figura 43 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 0.95$ m/seg. durante 6:45 a 7:00, circulación es Mesones Muro C-06 - marañón C-11 hacia la Av. Mesones Muro C-06 -marañón C-10. Comparando el tiempo contra velocidad promedio, I_{ba} .

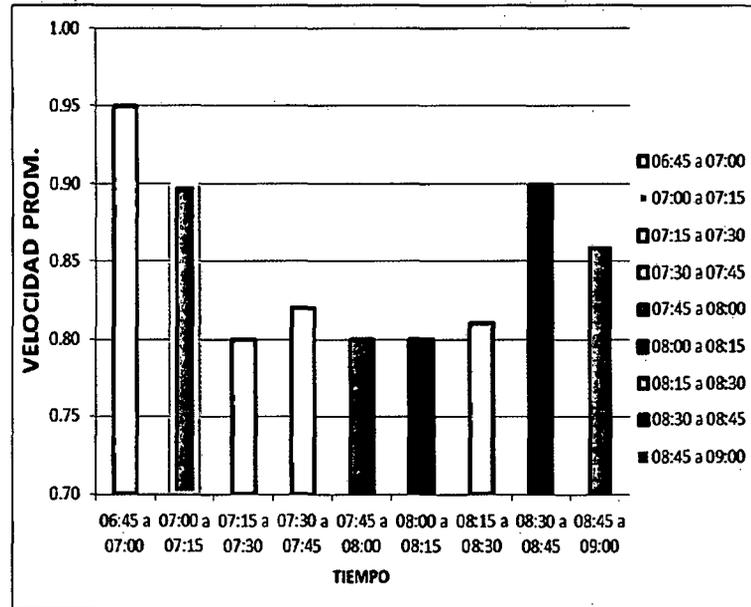


Figura 43. Tiempo contra velocidad promedio, I_{ba} .

Análisis de Niveles de Servicios en Vías Peatonales

Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos C-02 - calle Mesones Muro C-05

- Con respecto a las intensidades como podemos apreciar en las figuras la mayor es $Q_1 = 42$ pt. . (Circulación es de la esquina Marañón C-10 hacia la calle Alfredo Bastos C-02). que se obtuvo del intervalo de mayor aforo durante los 15 min. y en la velocidad promedio la mayor es $V = 1.14$ m/seg. que también se encuentra en Q_1 .
- En el resultado de los cálculos hechos para vías peatonales nos da un nivel de servicio: para la Intensidad unitaria 20.18 pt/min/m. con un nivel de servicio medio de la vía peatonal de B, para nivel de servicio de pelotones

de la Vía Peatonal de 33.30 pt/min/m. es D y una velocidad promedio 1.14 m/seg. que le corresponde una serviciabilidad D. (anexo B).

- Las medidas tomadas en campo no son suficiente como el ancho efectivo que es 1.50 m. las intensidades obtenidas.

Intensidad de peatones:

En la figura 44 se aprecia que la mayor intensidad es $Q_1 = 42$ pt. durante 8:15 a 8:30, circulación es de la esquina Marañón C-10 hacia la calle Alfredo Bastos C-02. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min Q_1 .

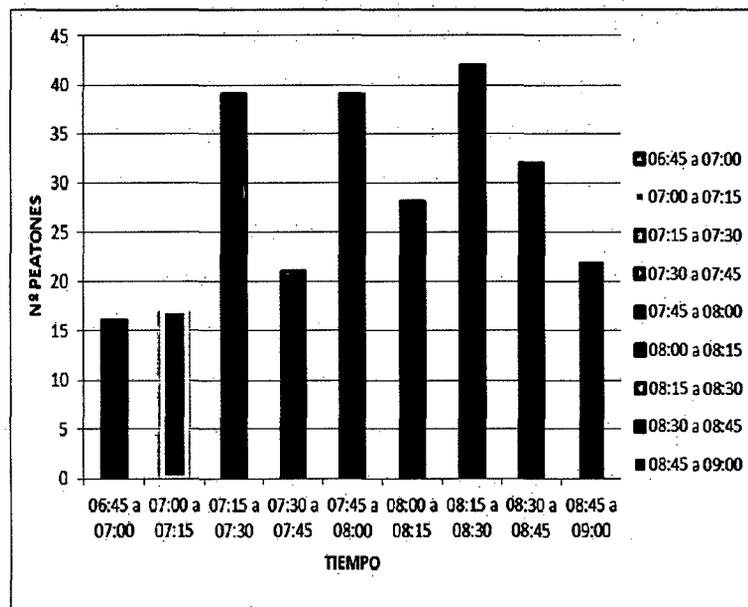


Figura 44. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min Q_1 .

En la figura 45 se aprecia que la mayor intensidad es $Q_2 = 33$ pt. durante 8:00 a 8:15, circulación es de la esquina Alfredo Bastos C-02 hacia la calle Marañón C-10. Comparando el tiempo y el número de peatones en intervalo 15 min Q_2 .

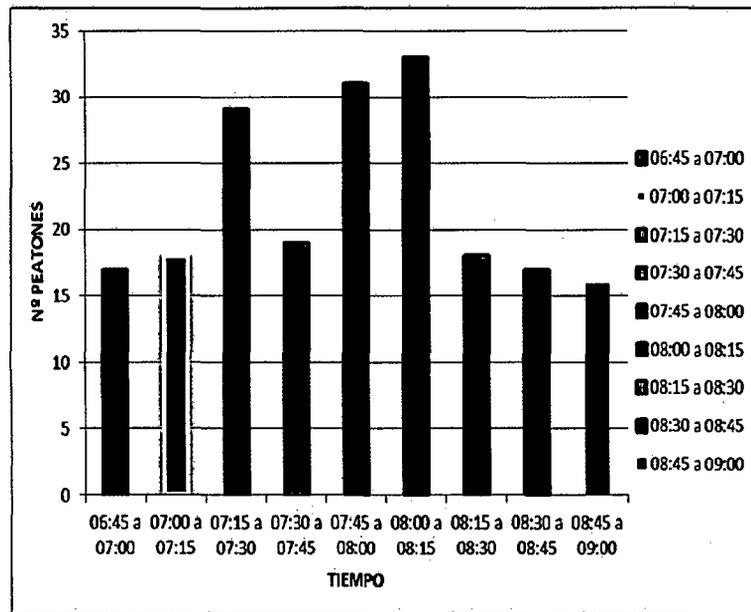


Figura 45. Tiempo vs el número de peatones en intervalo 15 min Q₂.

Velocidad

En la figura 46 Como se observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.21$ m/seg. durante 6:45 a 7:00 y de 7:00 a 7:15, circulación es de la esquina Marañón C-10 hacia la calle Alfredo Bastos C-02. Comparando el tiempo y velocidad promedio, Q₁.

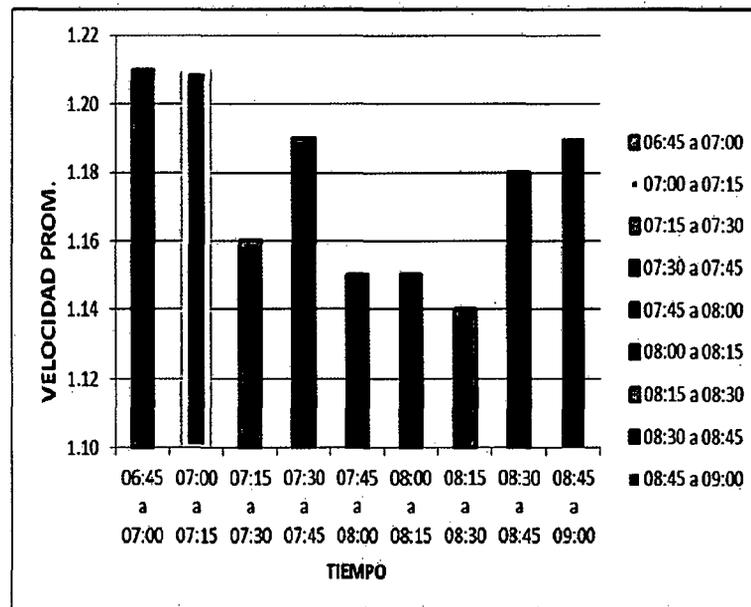


Figura 46. Tiempo vs velocidad promedio, Q₁.

En la figura 47 se observa la mayor velocidad promedio es $V = 1.21\text{m/seg.}$ durante 6:45 a 7:00 y de 8:30 a 8:45, circulación es de la esquina Alfredo Bastos C-02 hacia la calle Marañón C-10. Comparando el tiempo y Velocidad promedio, Q_2 .

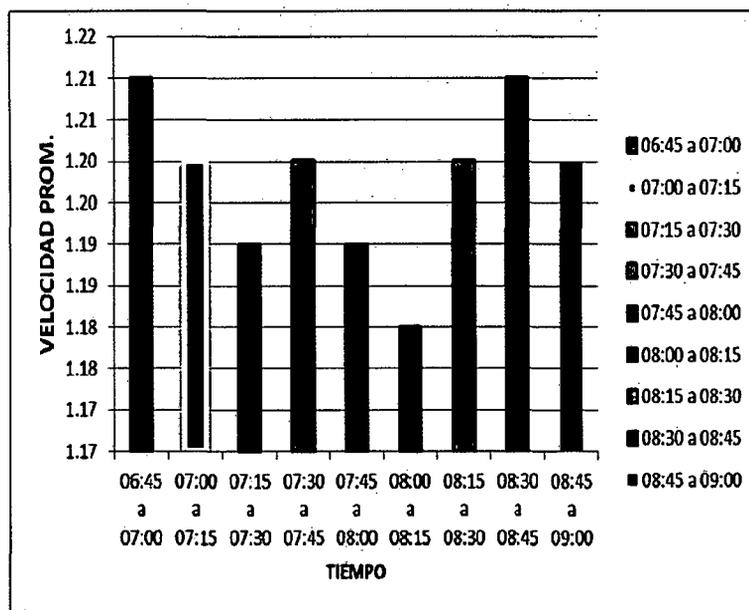


Figura 47. Tiempo vs Velocidad promedio, Q_2 .

3.2 Discusión:

Como observamos en los resultados los niveles de servicios obtenidos en las diferentes vías peatonales son muy variables que van desde la B hasta la F; B le corresponde a un paso peatonal en superficie media y cuando hay máxima oleada, el resto van de C a F que son muy bajos. Como lo menciona Torrado y Valdivieso en su investigación que nivel de servicio C y D en Bogotá difieren muchos entre ellos, al igual con los resultados obtenidos en otros países; debido a que las estructuras peatonales se construyeron proyectando y siguiendo los reglamentos que contemplan a los peatones y vehículos en una interacción mutua para una buena serviciabilidad de las infraestructuras peatonales, la cual no ocurrió con nuestra ciudad ya que no se siguió con un reglamento, no se proyectó a futuro para una mejor circulación peatonal.

Con respecto a la velocidad promedio de los niveles de servicio en todas las vías peatonales nos da B a F, la cual concuerdan con los niveles de servicio de superficie y oleadas máximas que son bajas debido a las infraestructuras peatonales existentes las que no brinda un buen servicio y a la falta de respeto de los vehículos a los semáforos y a las señales de tránsito (pasos de cebra) las que ocasionan velocidades bajas en los peatones.

Los resultados obtenidos coinciden con la apreciación de Burgos y Alberto que han priorizado el espacio para el uso de automóvil, resultando geometrías de aceras, esquinas muy angostas las cuales otorgan niveles de servicios muy bajos, las cuales generan incomodidad y mala calidad de servicios que necesita el peatón. Además que en la ciudad de Jaén no se hizo un estudio con proyección,

para las construcciones de calles y vías peatonales ya que ahora solo quedaría hacer una buena señalización peatonal, de tránsito y educación vial en periodos continuos para mejorar la servicio de circulación peatonal y vehicular.

Siguiendo con el reglamento nacional de edificaciones en el artículo 8 con respecto a la infraestructura vial de peatonales no cumple con las dimensiones necesarias que se necesita para una zona de vías locales principales, suponemos que se dio por la falta de conocimiento de los ciudadanos que en ese entonces, no tenían un plan territorial u organización, solo queda educar a peatones como a los vehículos.

Según el estudio de AVANTI, ENGINEERING GROUP coincidimos cuando dice que la metodología es aplicable en México, al igual que en la ciudad de Jaén como se ve en los resultados, las cuales ayudara a las autoridades correspondientes para que tomen en cuenta, durante las elaboraciones de proyectos de calles y todo lo relacionado con infraestructura peatonal para mejorar los niveles de servicios peatonales y así satisfacer al peatón.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

El nivel de servicio para distintas vías peatonales que se encuentran en el Óvalo Mesones Muro de la ciudad de Jaén fue de B a F, solo al paso peatonal de la Av. Pakamuro C-01 le corresponde una serviciabilidad B y al resto les corresponde de C a F; esto debido a la geometría de las estructuras peatonales; a la falta de respeto que tienen hacia las señales de tránsito de parte de los conductores y peatones.

Las características geométricas de la infraestructura peatonal no cumple con las condiciones necesarias para la circulación de peatones; como se ve en los resultados, los anchos de las veredas en esquinas son de 1.40m. y de 1.50m.; 1.47m. y 3.56m. respectivamente; los pasos de cebra son de 4.26m. y en vía peatonal (veredas) son de 1.5m. Como se puede observar la mayoría no cumple con lo estipulado el Reglamento Nacional de edificaciones del Perú para zonas comerciales. Con respecto al ancho de calzadas todas cumplen ya que han priorizado el tránsito vehicular dejando atrás a los peatones, ocasionando la falta de una interacción entre peatón y vehículo para lograr una buena circulación entre ambos.

La capacidad de la infraestructura con los niveles de servicios obtenidos no abastecen las intensidades peatonales, ya que en horas de intensidades

máximas, se presentan problemas de circulación. Como vemos en la esquina: entre las calles Marañón C-11 y Mesones muro C-05 es de $I_{bc} = 12$ peatones y $v = 0.60$ m/seg. y entre las calles Marañón C-10 y Mesones muro C-06 es de $I_{ad} = 46$ peatones. y $v = 0.50$ m/seg., para los pasos peatonales tenemos: en la calle Mesones muro C-05 es de I_{ab} e $I_{ba} = 16$ peatones y $V = 1.14$ m/seg., calle Pakamuro C-01 es $I_{ab} = 16$ peatones y $V = 1.26$ m/seg y en la calle Mesones muro C-06 es $I_{ba} = 16$ peatones y $V = 0.80$ m/seg. y en vía peatonal(vereda) $Q_1 = 42$ pt. con una $V = 1.14$ m/seg, tomadas del intervalo de los 15 mint. de mayor intensidad, también en este caso se debe a las características de las estructuras peatonales existentes en el Óvalo Mesones Muro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AEG (AVANTI ENGINEERING GROUP). 2012. Medición del Impacto en la Capacidad y Calidad de Servicio de las Aceras por el Comercio Informal (diapositivas).s.l., México. 15 diapositivas (15min).

Bañón Blázquez, L; Beviá García, Jf.2000. Manual de carreteras. Volumen I: elementos y proyecto. España Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A. p.231-255.

Cerquera Escobar, FA. 2007. Capacidad y Niveles de Servicio de la Infraestructura Vial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela Ingeniería de transporte y vías. Colombia, 58p.

Chávez Loaiza, V.2005. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005, ICG. Perú. 27p.

Doig Godier, JC.2010. Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Lima Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú.139p.

Guío Burgos, G; Alberto, F. 2010. Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos. Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
núm. 29, p.10.

Informe Final Estudio de Impacto Vial- Barranco av. José María Eguren (Av. Grau), Av. San Martín (Alt. Municipalidad de Barranco). 2006. Geoconsul S.A. Consultores Generales .36p.

International transport fórum (2011, Leipzig, AI).2011. Peatones: seguridad vial, espacio urbano y salud. AI. 24p.

Jerez Castillo, SM; Torres Cely, LP. s.f. Manual de Diseño de infraestructura Peatonal Urbana. Colombia. p. 5-22.

Reglamento Nacional de Edificaciones. 2006. Habilitaciones Urbanas. Perú. p.25.

Torrado Álvarez, J; Valdivieso Jaimes, A.2000. Calibración y análisis de parámetros peatonales para Bogotá. Bogotá. Fundación Colombiana de Peatones.11p.

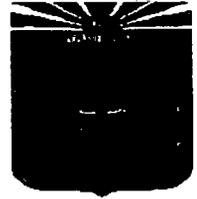
Transportation Research Board.1985. Manual de Capacidad de Carreteras (HIGHWAY CAPACITY MANUAL). , ATC (Asociación Técnica de Carretera). 1987. Edición Española. 1987. España. Asociación Técnica de Carretera. 319p.

ANEXO A

FORMATOS:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL-SEDE JAÉN



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR:

FECHA:

HORA:

6:45 a 9:00 a.m.

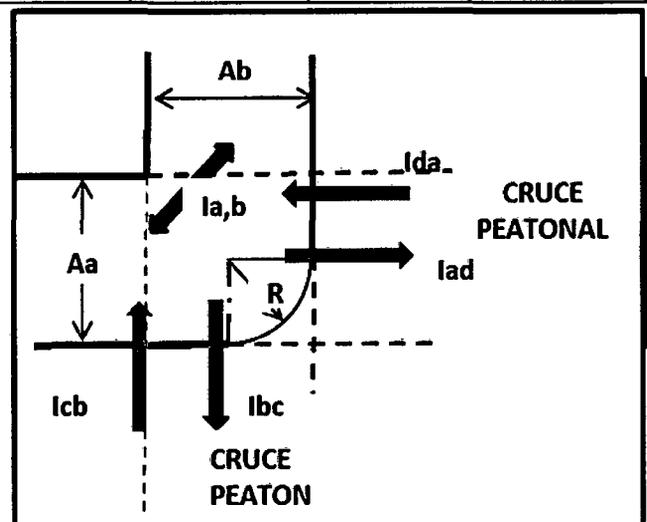
CALLE/AV.:

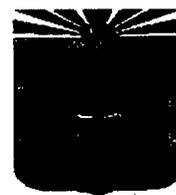
CIUDAD/PROVINCIA:

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	06:45 a 07:00		
	07:00 a 07:15		
	07:15 a 07:30		
	07:30 a 07:45		
	07:45 a 08:00		
	08:00 a 08:15		
	08:15 a 08:30		
	08:30 a 08:45		
	08:45 a 09:00		
I_{bc}	06:45 a 07:00		
	07:00 a 07:15		
	07:15 a 07:30		
	07:30 a 07:45		
	07:45 a 08:00		
	08:00 a 08:15		
	08:15 a 08:30		
	08:30 a 08:45		
	08:45 a 09:00		
$I_{a,b}$	06:45 a 07:00		
	07:00 a 07:15		
	07:15 a 07:30		
	07:30 a 07:45		
	07:45 a 08:00		
	08:00 a 08:15		
	08:15 a 08:30		
	08:30 a 08:45		
	08:45 a 09:00		

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	06:45 a 07:00		
	07:00 a 07:15		
	07:15 a 07:30		
	07:30 a 07:45		
	07:45 a 08:00		
	08:00 a 08:15		
	08:15 a 08:30		
	08:30 a 08:45		
	08:45 a 09:00		
I_{ad}	06:45 a 07:00		
	07:00 a 07:15		
	07:15 a 07:30		
	07:30 a 07:45		
	07:45 a 08:00		
	08:00 a 08:15		
	08:15 a 08:30		
	08:30 a 08:45		
	08:45 a 09:00		

ACERAS	$A_a =$ m	$R =$ m
	$A_b =$ m	
REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)		
Ciclo:	seg	
$V_p =$ seg	$R_p =$ seg	





FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR:

FECHA:

CALLE/AV.:

CIUDAD/PROVINCIA:

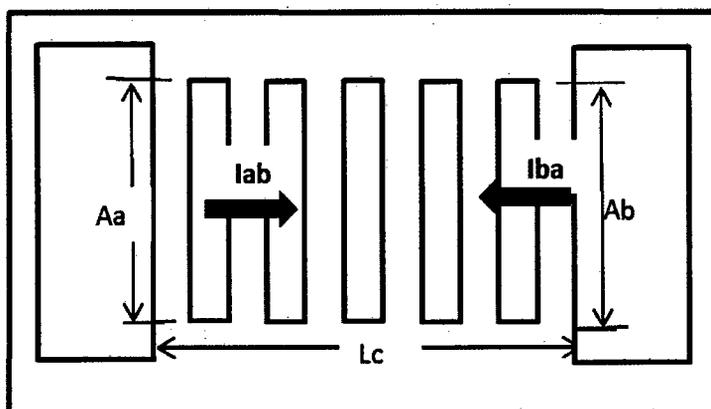
HORA: 6:45 a 9:00 a.m.

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{ab}	06:45	07:00		
	07:00	07:15		
	07:15	07:30		
	07:30	07:45		
	07:45	08:00		
	08:00	08:15		
	08:15	08:30		
	08:30	08:45		
	08:45	09:00		
I _{ba}	06:45	07:00		
	07:00	07:15		
	07:15	07:30		
	07:30	07:45		
	07:45	08:00		
	08:00	08:15		
	08:15	08:30		
	08:30	08:45		
	08:45	09:00		

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo:	seg
V _p =	seg
R _p =	seg

ACERAS	A _a =	m
	A _b =	m

CRUCE DE PEATONES	L _c =	m
-------------------	------------------	---





FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE VIAS PEATONALES

OBSERVADOR:

FECHA:

CALLE/AV.:

CIUDAD/PROVINCIA:

15min PUNTA DESDE

LAS: 06:45 a 9:00 a.m

A_{12} (mobiliario urbano)=

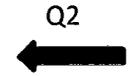
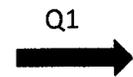
A_{11} (bordillo)=

A_7 (ancho total)= m

A_{13} (otros)=

A_E (anchura efectiva)= m

Intensidad de peatones	Hora		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
Q_1	06:45	07:00		
	07:00	07:15		
	07:15	07:30		
	07:30	07:45		
	07:45	08:00		
	08:00	08:15		
	08:15	08:30		
	08:30	08:45		
Q_2	06:45	07:00		
	07:00	07:15		
	07:15	07:30		
	07:30	07:45		
	07:45	08:00		
	08:00	08:15		
	08:15	08:30		
	08:30	08:45		
	08:45	09:00		



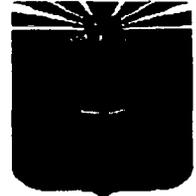
TOTAL=

ANEXO B

En la mañana:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL-SEDE JAÉN



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA:

6:45 a 9:00 a.m.

CALLE/AV.: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

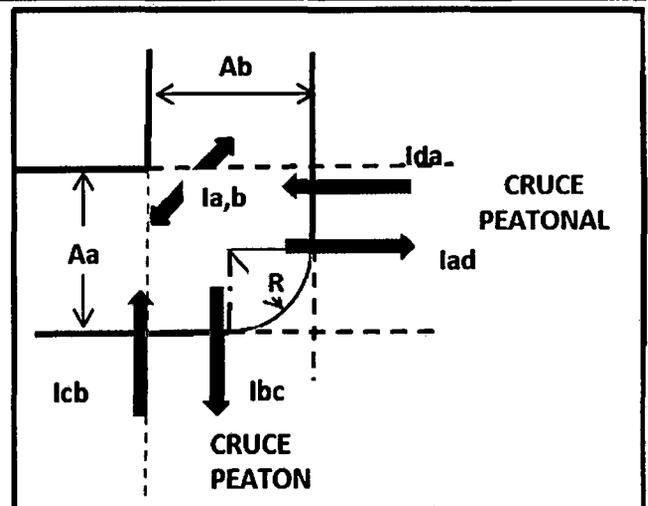
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	06:45 a 07:00	7	0.74
	07:00 a 07:15	10	0.70
	07:15 a 07:30	10	0.70
	07:30 a 07:45	8	0.72
	07:45 a 08:00	6	0.74
	08:00 a 08:15	9	0.86
	08:15 a 08:30	8	0.74
	08:30 a 08:45	10	0.70
	08:45 a 09:00	6	0.74
I_{bc}	06:45 a 07:00	9	0.70
	07:00 a 07:15	12	0.60
	07:15 a 07:30	8	0.72
	07:30 a 07:45	11	0.65
	07:45 a 08:00	11	0.65
	08:00 a 08:15	10	0.70
	08:15 a 08:30	6	0.73
	08:30 a 08:45	11	0.65
	08:45 a 09:00	6	0.73
$I_{a,b}$	06:45 a 07:00	5	0.74
	07:00 a 07:15	10	0.68
	07:15 a 07:30	6	0.70
	07:30 a 07:45	6	0.72
	07:45 a 08:00	6	0.72
	08:00 a 08:15	6	0.73
	08:15 a 08:30	6	0.72
	08:30 a 08:45	5	0.73
	08:45 a 09:00	3	0.74

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	06:45 a 07:00	6	0.73
	07:00 a 07:15	8	0.69
	07:15 a 07:30	8	0.69
	07:30 a 07:45	7	0.72
	07:45 a 08:00	5	0.74
	08:00 a 08:15	6	0.73
	08:15 a 08:30	7	0.70
	08:30 a 08:45	6	0.72
	08:45 a 09:00	3	0.74
I_{ad}	06:45 a 07:00	4	0.74
	07:00 a 07:15	5	0.73
	07:15 a 07:30	8	0.71
	07:30 a 07:45	7	0.72
	07:45 a 08:00	8	0.70
	08:00 a 08:15	8	0.70
	08:15 a 08:30	6	0.73
	08:30 a 08:45	4	0.74
	08:45 a 09:00	5	0.74

ACERAS	$A_a=1.4$ m	$R=1.2$ m
	$A_b=1.5$ m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 72 seg	
$V_p=12$ seg	$R_p=60$ seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. en la esquina de la calle Marañón C-11 y Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 1. Intensidad de peatones por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	4.9	5.69
I_{bc}	6	6.46
$I_{a,b}$	3.5	4.08
I_{da}	3.7	4.31
I_{ad}	3.4	4
TOTAL	21	25

Tabla 2. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	1.4	m
$A_b=$	1.5	m
$R=$	1.2	m
Ciclo:	72	seg.
$R_p=$	60	seg.

Superficie neta de la esquina: $S = A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R = 1.79 \text{ m}^2$

Tiempo - Superficie disponible: $TS = S \cdot C / 60 = 2.15 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas

$$t_{bc} = 1/2 \cdot I_{bc} / C \cdot R_p^2 / 60 = 2.69 \text{ pt. min.}$$

$$t_{ad} = 1/2 \cdot I_{ad} / C \cdot R_p^2 / 60 = 1.76 \text{ pt. min}$$

Tiempo - superficie de la zona de espera: $TS_R = 0.45 (t_{bc} + t_{ad}) = 2.00 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempo. Superficie de circulación: $TS_c = TS - TS_R = 0.14 \text{ m}^2\text{min}$

Intensidad total de circulación: $I_C = I_{cb} + I_{bc} + I_{a,b} + I_{da} + I_{ad} = 25 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación: $t_c = I_C * 4/60 = 1.65 \text{ pt.min}$

Superficie peatonal y NS: $M = TS_c / t_c = 0.09 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS= F**

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 0.6 m/seg **NS= F**



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA: 6:45 a 9:00 a.m.

CALLE/AV.: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06

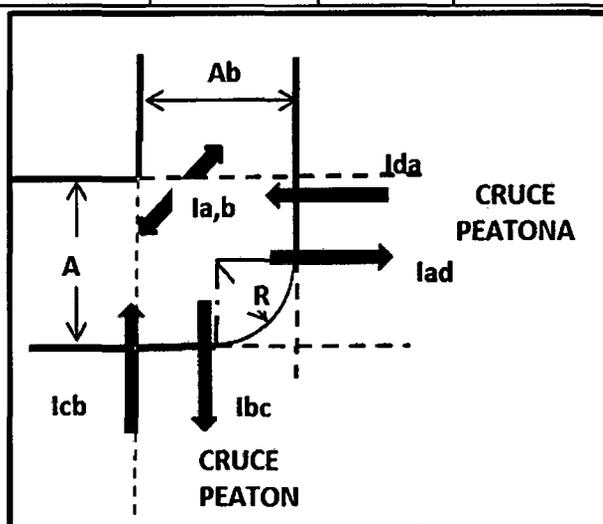
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	06:45 a 07:00	4	0.74
	07:00 a 07:15	5	0.74
	07:15 a 07:30	14	0.68
	07:30 a 07:45	10	0.70
	07:45 a 08:00	15	0.68
	08:00 a 08:15	16	0.68
	08:15 a 08:30	11	0.70
	08:30 a 08:45	7	0.73
	08:45 a 09:00	9	0.72
I_{bc}	06:45 a 07:00	8	0.71
	07:00 a 07:15	9	0.71
	07:15 a 07:30	10	0.69
	07:30 a 07:45	7	0.72
	07:45 a 08:00	13	0.68
	08:00 a 08:15	12	0.68
	08:15 a 08:30	9	0.71
	08:30 a 08:45	13	0.68
	08:45 a 09:00	11	0.68
$I_{a,b}$	06:45 a 07:00	8	0.72
	07:00 a 07:15	10	0.70
	07:15 a 07:30	12	0.68
	07:30 a 07:45	10	0.70
	07:45 a 08:00	12	0.68
	08:00 a 08:15	9	0.71
	08:15 a 08:30	10	0.70
	08:30 a 08:45	7	0.72
	08:45 a 09:00	4	0.74

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	06:45 a 07:00	14	0.72
	07:00 a 07:15	21	0.68
	07:15 a 07:30	15	0.70
	07:30 a 07:45	24	0.66
	07:45 a 08:00	30	0.55
	08:00 a 08:15	38	0.50
	08:15 a 08:30	24	0.66
	08:30 a 08:45	32	0.55
	08:45 a 09:00	13	0.72
I_{ad}	06:45 a 07:00	26	0.60
	07:00 a 07:15	27	0.60
	07:15 a 07:30	25	0.65
	07:30 a 07:45	46	0.50
	07:45 a 08:00	33	0.55
	08:00 a 08:15	43	0.50
	08:15 a 08:30	33	0.50
	08:30 a 08:45	38	0.55
	08:45 a 09:00	28	0.60

ACERAS	$A_a=3.56$ m	$R=3.2$ m
	$A_b=1.47$ m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 57 seg	
$V_p=15$ seg	$R_p=42$ seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. entre la Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 3. Intensidad de peatones por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	6.1	6
I_{bc}	6	6
$I_{a,b}$	5.5	5
I_{da}	14.1	13
I_{ad}	19.9	19
TOTAL	52	48

Tabla 4. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	3.56	m
$A_b=$	1.47	m
$R=$	3.2	m
Ciclo:	57	seg
$R_p=$	42	seg

Superficie neta de la esquina $S=A_a.A_b-0.215.R=3.03 \text{ m}^2$

Tiempo- Superficie disponible $TS=S.C/60=2.88 \text{ m}^2.\text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas

$$t_{bc}=1/2 \cdot I_{bc}/C \cdot R_p^2/60=1.48 \text{ pt.min}$$

$$t_{ad}=1/2 \cdot I_{ad}/C \cdot R_p^2/60=4.819 \text{ pt.min}$$

Tiempo - superficie de la zona de espera: $TS_R=0.45 (t_{bc}+t_{ad})= 2.83 \text{ m}^2\text{min.}$

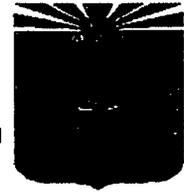
Tiempo. Superficie de circulación: $TS_c=TS -TS_R=0.043 \text{ m}^2\text{min}$

Intensidad total de circulación: $I_C=I_{cb}+ I_{bc}+ I_{a,b}+I_{da}+I_{ad}=48 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación: $t_c=I_C*4/60= 3.229 \text{ pt.min}$

Superficie peatonal y NS M: $TS_c/t_c= 0.0136 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS= F**

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 0.50 m/seg **NS= F**



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Mesones Muro C-05

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

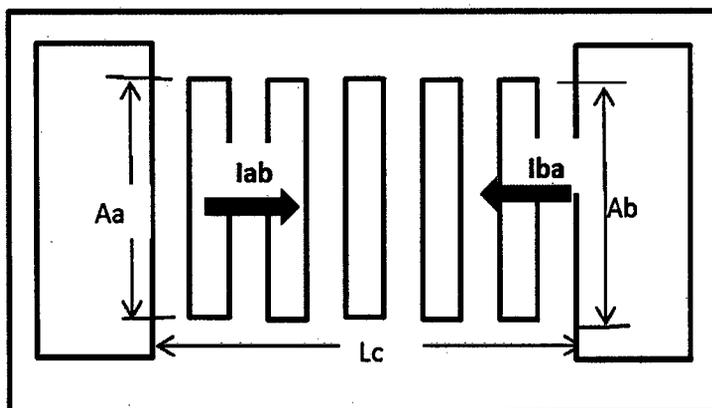
HORA: 6:45 a 9:00 a.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{ab}	06:45	07:00	8	1.16
	07:00	07:15	9	1.16
	07:15	07:30	4	1.19
	07:30	07:45	4	1.19
	07:45	08:00	10	1.16
	08:00	08:15	16	1.14
	08:15	08:30	15	1.15
	08:30	08:45	6	1.18
I _{ba}	08:45	09:00	5	1.19
	06:45	07:00	8	1.18
	07:00	07:15	10	1.15
	07:15	07:30	5	1.19
	07:30	07:45	6	1.18
	07:45	08:00	16	1.14
	08:00	08:15	16	1.14
	08:15	08:30	12	1.16
	08:30	08:45	7	1.19
08:45	09:00	5	1.19	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 47 seg	
V _p = 12 seg	R _p = 35 seg

ACERAS	A _a = 4.26 m
	A _b = 2.00 m

CRUCE DE PEATONES	L _c = 7.7 m
-------------------	------------------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. entre la Av. Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad de del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, ancho de pasos de peatones.

Tabla 5. Intensidad de peatones por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
lab	5	4
lba	6	4
TOTAL	11	9

Tabla 6. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	4.26	m
A _b =	2.00	m
L _c =	7.7	m
Ciclo:	47	seg
V _p =	12	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a = L_c * A_a = 32.80 \text{ m}^2$

$$S_b = L_c * A_b = 15.40 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones: $TS_a = S_a * (V_p - 3) / 60 = 4.92 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

$$TS_b = S_b * (V_p - 3) * 60 = 2.31 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc} = L_c / 1.37 = 5.62 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones:

$$T_{pc}=(I_{ab}+I_{ba})*(t_{pc}/60)=0.80 \text{ pt.min}$$

Superficie media peatonal y NS: $M=TS_a/T_{pc}=4.12 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: B**

$$M=TS_b/T_{pc}=1.51 \text{ m}^2/\text{pt} \quad \text{NS: D}$$

OELADA MAXIMA: $l_{mc}=(I_{ab}+I_{ba})*(R_p+t_{pc}+3)/60=8 \text{ pt}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=4.18 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: B**

$$M=S_b/l_{mc}=1.96 \text{ m}^2/\text{pt} \quad \text{NS: D}$$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.14 m/seg **NS= D**



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Pakamuros C-01
 Jaén -

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén

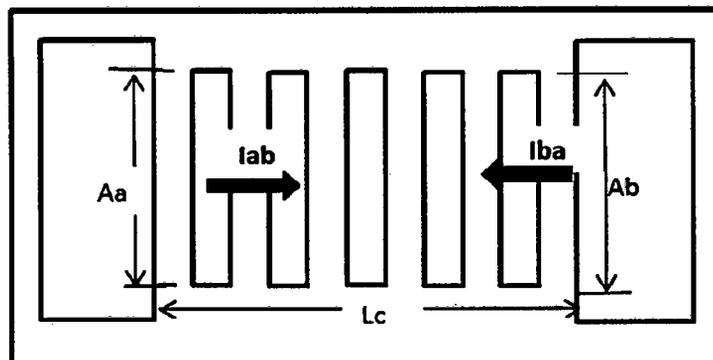
HORA: 6:45 a 9:00 a.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{ab}	06:45	07:00	10	1.28
	07:00	07:15	15	1.25
	07:15	07:30	12	1.28
	07:30	07:45	13	1.27
	07:45	08:00	12	1.27
	08:00	08:15	16	1.26
	08:15	08:30	13	1.27
	08:30	08:45	15	1.26
	08:45	09:00	10	1.29
I _{ba}	06:45	07:00	6	1.27
	07:00	07:15	7	1.27
	07:15	07:30	6	1.28
	07:30	07:45	5	1.28
	07:45	08:00	13	1.26
	08:00	08:15	11	1.26
	08:15	08:30	10	1.27
	08:30	08:45	12	1.26
	08:45	09:00	8	1.27

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 41 seg	
V _p = 11 seg	R _p = 30 seg

ACERAS	A _a =4.26 m
	A _b = 4.26 m

CRUCE DE PEATONES	L _c = 18.30 m
--------------------------	--------------------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. entre la Av. Pakamuros C-01, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 7. Intensidad de peatones por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I _{ab}	7.7	5
I _{ba}	5	4
TOTAL	13	9

Tabla 8. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	4.26	m
A _b =	4.26	m
L _c =	18.3	m
Ciclo:	41	seg
V _p =	11	seg
R _p =	30	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a=L_c \cdot A_a=77.96 \text{ m}^2$

$$S_b=L_c \cdot A_b=77.96 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a=S_a \cdot (V_p-3)/60=10.39 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b=S_b \cdot (V_p-3)/60=10.39 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc}=L_c/1.37=13.36 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones.

$$T_{pc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (t_{pc}/60)=1.96 \text{ pt.min.}$$

Superficie media peatonal y NS $M=TS_a/T_{pc}=8.43 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: B**

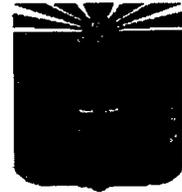
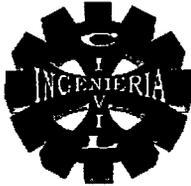
$$M=TS_b/T_{pc}=8.43 \text{ m}^2/\text{pt}$$
 NS: B

OELADA MAXIMA: $l_{mc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (R_p+t_{pc}+3)/60=10 \text{ pt.}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=7.80 \text{ m}^2/\text{pt.}$ **NS: B**

$$M=S_b/l_{mc}=7.80 \text{ m}^2/\text{pt.}$$
 NS: B

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.26 m/seg **NS= B**



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Mesones Muro C-06

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén- Jaén

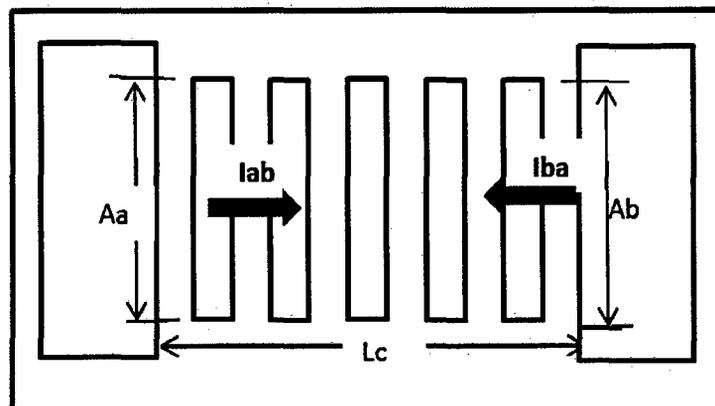
HORA: 6:45 a 9:00 a.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	06:45	07:00	8	0.95
	07:00	07:15	9	0.94
	07:15	07:30	10	0.86
	07:30	07:45	7	0.94
	07:45	08:00	13	0.82
	08:00	08:15	12	0.85
	08:15	08:30	9	0.92
	08:30	08:45	13	0.85
	08:45	09:00	11	0.90
I_{ba}	06:45	07:00	4	0.95
	07:00	07:15	5	0.90
	07:15	07:30	14	0.80
	07:30	07:45	10	0.82
	07:45	08:00	15	0.80
	08:00	08:15	16	0.80
	08:15	08:30	11	0.81
	08:30	08:45	7	0.90
	08:45	09:00	9	0.86

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 63seg	
$V_p = 28$ seg	$R_p = 35$ seg

ACERAS	$A_a = 1.30$ m
	$A_b = 3.8$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 8.90$ m
--------------------------	----------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. entre la Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 9. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
lab	6.1	7
lba	6	7
TOTAL	12	13

Tabla 10. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	1.30	m
A _b =	3.80	m
L _c =	8.90	m
Ciclo:	63	seg
V _p =	28	seg
R _p =	35	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a=L_c \cdot A_a=11.57 \text{ m}^2$

$$S_b=L_c \cdot A_b=33.82 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a=S_a \cdot (V_p-3)/60=4.82 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b=S_b \cdot (V_p-3)/60=14.09 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc}=L_c/1.37= 20.44 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones:

$$T_{pc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (t_{pc}/60)=4.45 \text{ pt.min.}$$

Superficie media peatonal y NS: $M=TS_a/T_{pc}=0.37 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: F**

$$M=TS_b/T_{pc}=9.64 \text{ m}^2/\text{pt}$$
 NS: B

OELADA MAXIMA: $l_{mc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (R_p+t_{pc}+3)/60=12 \text{ pt}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=0.97 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: F**

$$M=S_b/l_{mc}= 2.85 \text{ m}^2/\text{pt}$$
 NS:C

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 0.80 m/seg **NS= E**



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE VIAS PEATONALES

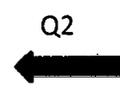
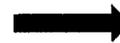
OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez
FECHA: 25/02/2013
CALLE/AV.: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro C-05
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

15min PUNTA DESDE

LAS: 06:45 a 9:00 a.m

A_{12} (mobiliario urbano)= 0
 A_{11} (bordillo)= 0
 A_T (ancho total)= 1.50 m
 A_{13} (otros)= 0
 A_E (anchura efectiva)= 1.50 m

Intensidad de peatones	Hora		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
Q₁	06:45	07:00	16	1.21
	07:00	07:15	17	1.21
	07:15	07:30	39	1.16
	07:30	07:45	21	1.19
	07:45	08:00	39	1.15
	08:00	08:15	28	1.15
	08:15	08:30	42	1.14
	08:30	08:45	32	1.18
	08:45	09:00	22	1.19
Q₂	06:45	07:00	17	1.21
	07:00	07:15	18	1.20
	07:15	07:30	29	1.19
	07:30	07:45	19	1.20
	07:45	08:00	31	1.19
	08:00	08:15	33	1.18
	08:15	08:30	18	1.20
	08:30	08:45	17	1.21
	08:45	09:00	16	1.20



TOTAL= 454

DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 6:45 a 9:00 a.m. entre la Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro c-05, se hizo el aforo de peatones entre estas esquinas, su velocidad, además se tomó las medidas de las vereda.

NS medio de la vía peatonal

Intensidad unitaria: $I = I_T/15 * A_E = 20.18 \text{ pt/min/m}$ **NS medio= NS: B**

NS DE LOS PELOTONES DE LA VIA PEATONAL

$I_p = I + 13.12 = 33.30 \text{ pt/min/m}$

NS DE LOS PELOTONES= NS: D

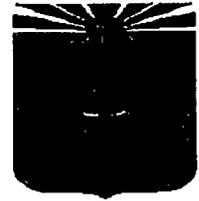
NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.14 m/seg NS= D

ANEXO C

Al medio día:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL-SEDE JAÉN



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA: 11:45 a 2:00 p.m.

CALLE/AV.: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

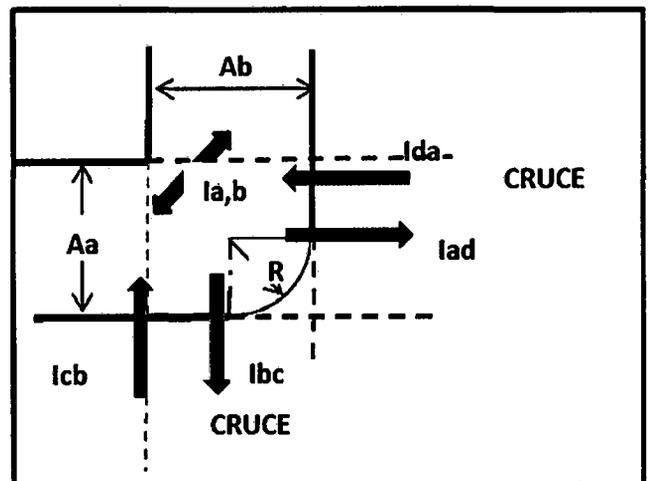
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	11:45 a 12:00	5	1.18
	12:00 a 12:15	6	1.18
	12:15 a 12:30	5	1.19
	12:30 a 12:45	6	1.17
	12:45 a 01:00	7	1.16
	01:00 a 01:15	12	1.14
	01:15 a 01:30	10	1.14
	01:30 a 01:45	7	1.15
	01:45 a 02:00	6	1.18
I_{bc}	11:45 a 12:00	5	1.19
	12:00 a 12:15	7	1.18
	12:15 a 12:30	5	1.19
	12:30 a 12:45	6	1.18
	12:45 a 01:00	9	1.17
	01:00 a 01:15	11	1.15
	01:15 a 01:30	12	1.14
	01:30 a 01:45	9	1.17
	01:45 a 02:00	7	1.18
$I_{a,b}$	11:45 a 12:00	3	1.19
	12:00 a 12:15	6	1.17
	12:15 a 12:30	5	1.18
	12:30 a 12:45	4	1.18
	12:45 a 01:00	5	1.19
	01:00 a 01:15	6	1.15
	01:15 a 01:30	8	1.15
	01:30 a 01:45	5	1.18
	01:45 a 02:00	4	1.19

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	11:45 a 12:00	5	1.19
	12:00 a 12:15	6	1.18
	12:15 a 12:30	4	1.20
	12:30 a 12:45	6	1.19
	12:45 a 01:00	5	1.18
	01:00 a 01:15	8	1.15
	01:15 a 01:30	6	1.17
	01:30 a 01:45	5	1.18
	01:45 a 02:00	3	1.19
I_{ad}	11:45 a 12:00	3	1.20
	12:00 a 12:15	5	1.18
	12:15 a 12:30	6	1.15
	12:30 a 12:45	5	1.18
	12:45 a 01:00	6	1.17
	01:00 a 01:15	9	1.15
	01:15 a 01:30	8	1.15
	01:30 a 01:45	4	1.18
	01:45 a 02:00	3	1.20

ACERAS	$A_a=1.4$ m	$R=1.2$ m
	$A_b=1.5$ m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 72 seg	
$V_p=12$ seg	$R_p=60$ seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. en la esquina de la calle Marañón C-11 y Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 11. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	4.3	4.92
I_{bc}	5	5.46
$I_{a,b}$	3.1	3.54
I_{da}	3.2	3.69
I_{ad}	3.3	4
TOTAL	19	21

Tabla 12. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	1.4	m
$A_b=$	1.5	m
$R=$	1.2	m
Ciclo:	72	seg
$R_p=$	60	seg

Superficie neta de la esquina: $S=A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R = 1.79 \text{ m}^2$

Tiempo - Superficie disponible: $TS=S \cdot C/60=2.14 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas: $t_{bc}=1/2 \cdot I_{bc}/C \cdot R_p^2/60= 2.27 \text{ pt} \cdot \text{min}$

$$t_{ad}=1/2 \cdot I_{ad}/C \cdot R_p^2/60= 1.57 \text{ pt} \cdot \text{min}$$

Tiempo - superficie de la zona de espera: $TS_R=0.45 (t_{bc}+t_{ad})= 1.73 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempo. Superficie de circulación: $TS_c=TS - TS_R= 0.417 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Intensidad total de circulación: $I_c=I_{cb}+ I_{bc}+ I_{a,b} +I_{da}+I_{ad}= 21 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación: $t_c = l_c \cdot 4 / 60 = 1.425 \text{ pt. min}$

Superficie peatonal y NS: $M = TS_o / t_c = 0.29 \text{ m}^2 / \text{pt}$ NS= D

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.14 m/seg NS= D

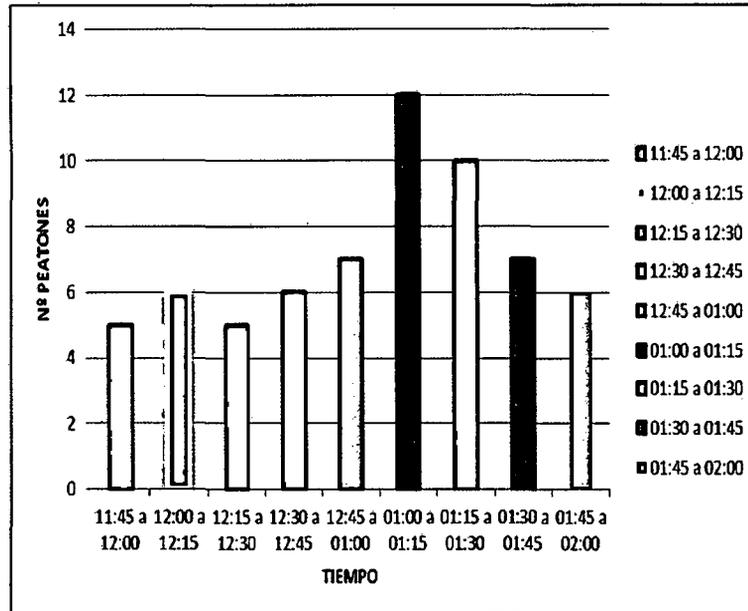


Figura 1. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-05, lcb

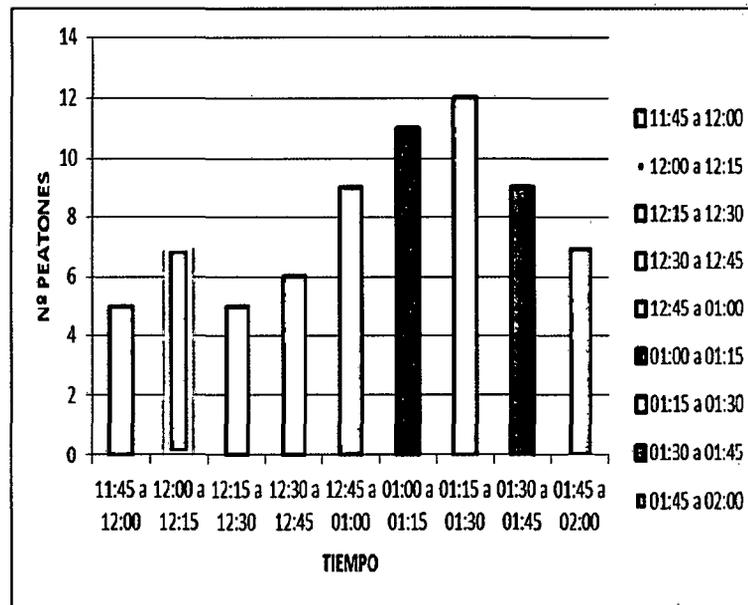


Figura 2. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-5, lbc

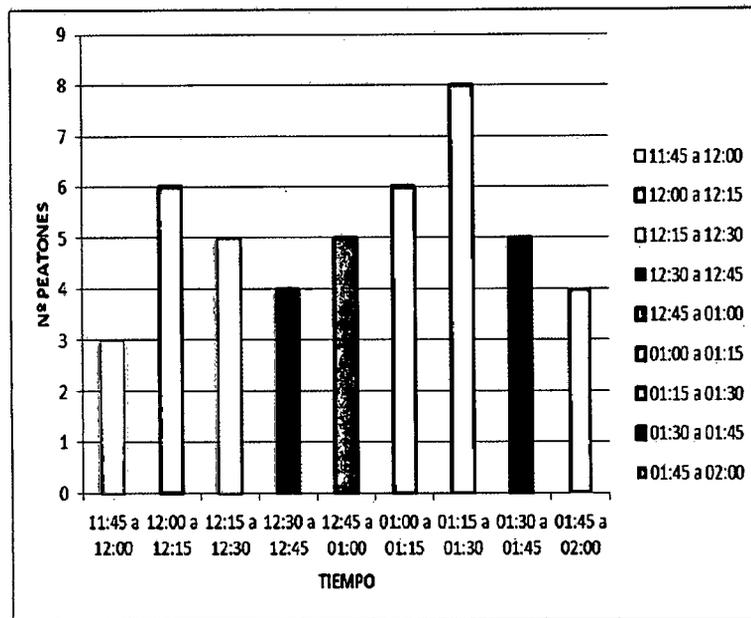


Figura 3. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, I,a,b

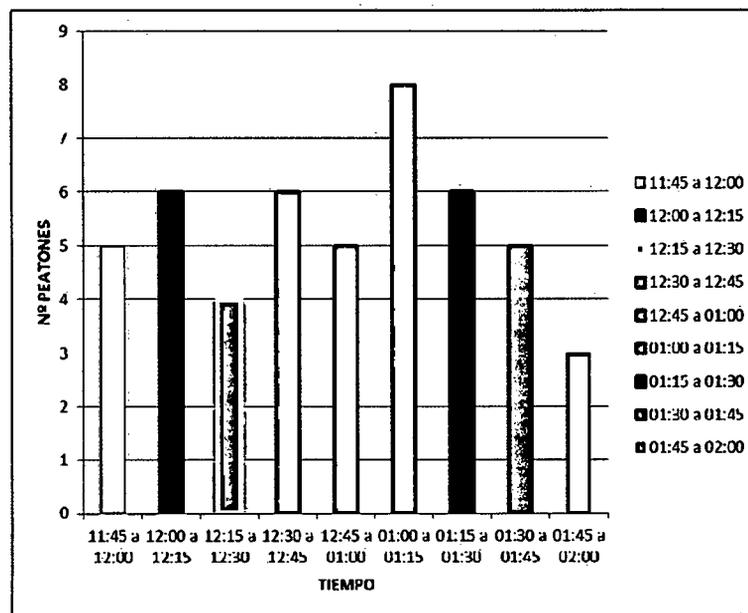


Figura 4. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, I,a,b

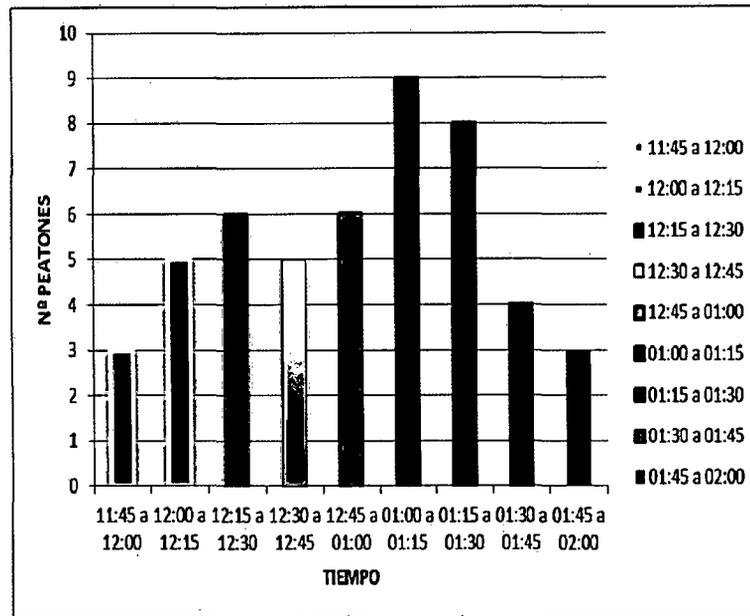


Figura 5. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05,lad

Velocidad:

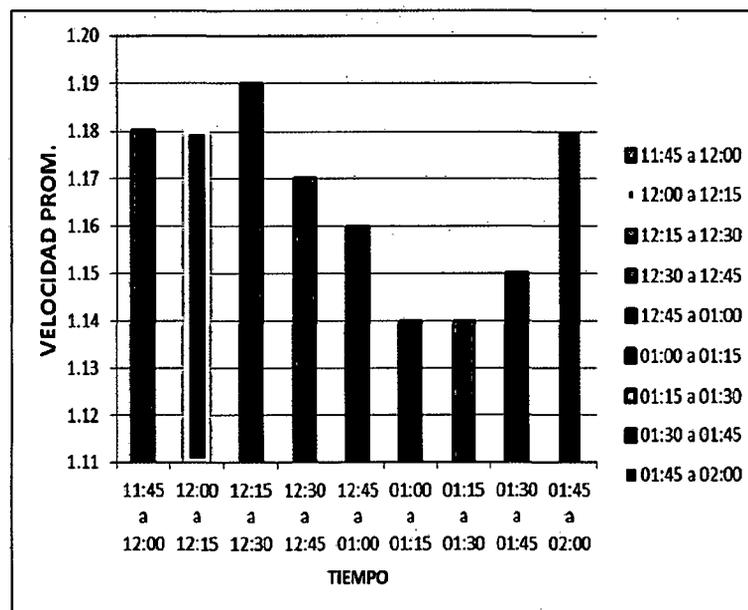


Figura 6. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05,lc b

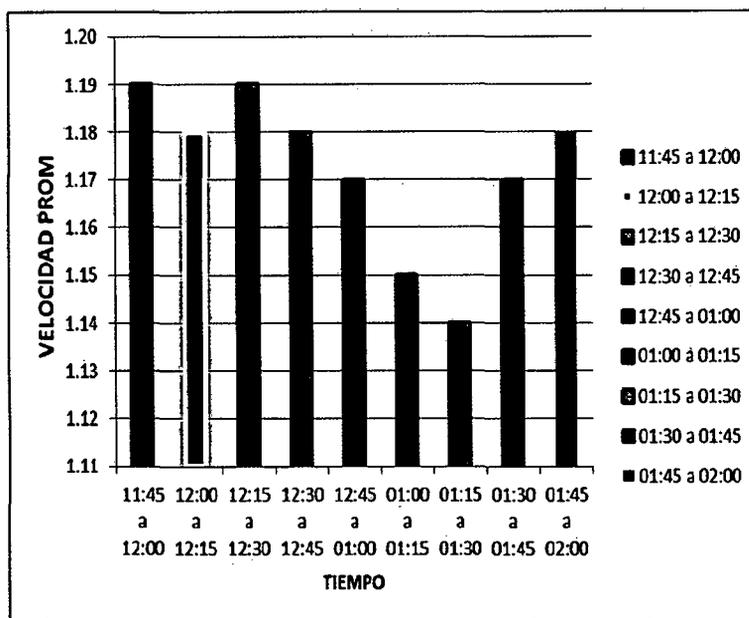


Figura 7. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-05,lbc

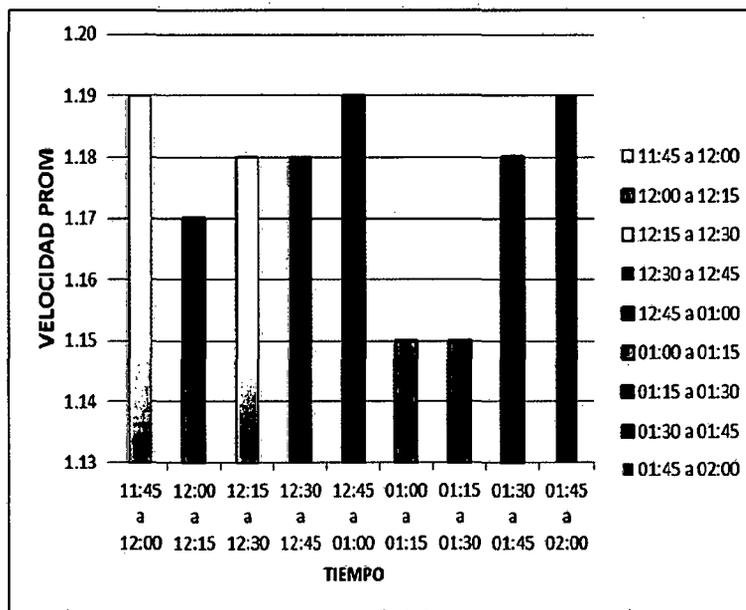


Figura 8. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-05,la,b

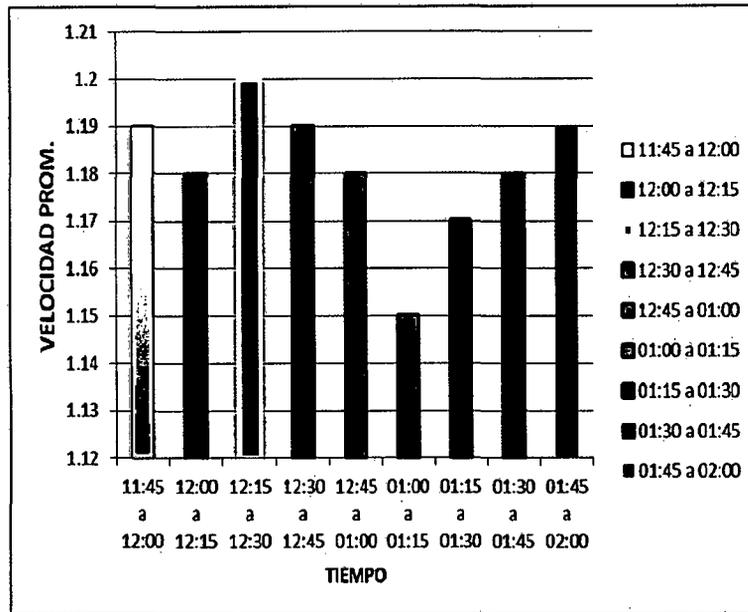


Figura 9. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-05, Ida

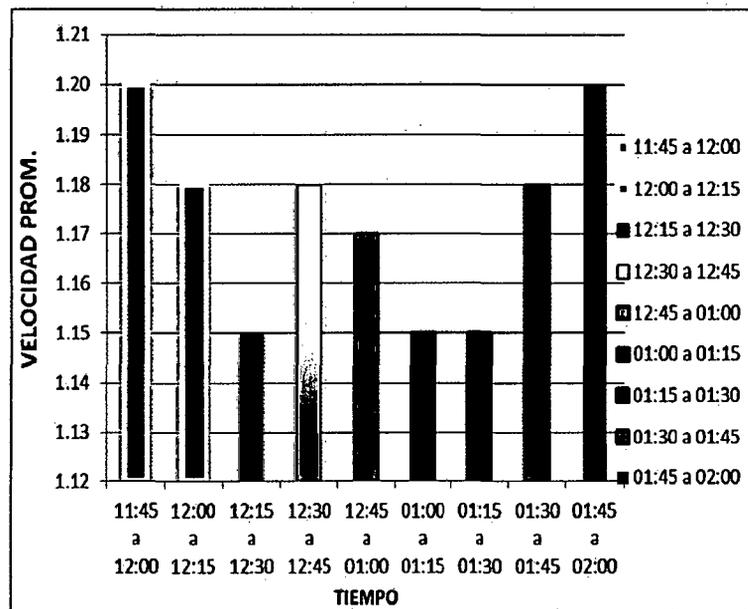


Figura 10. Histograma: Calle Marañon C-11 - Mesones Muro C-05, Iad



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA: 11:45 a 2:00 p.m.

CALLE/AV.: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06

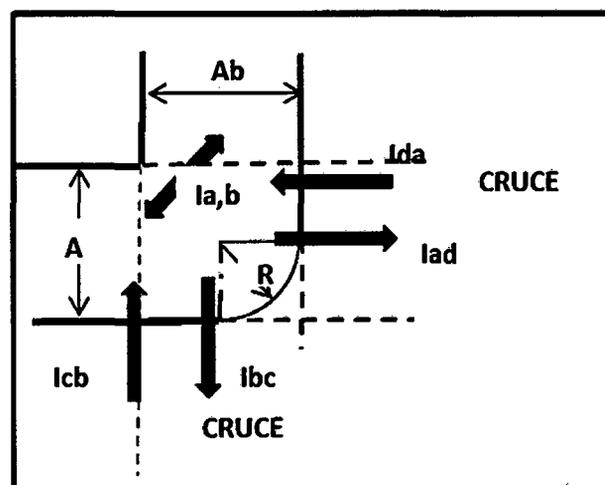
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	11:45 a 12:00	6	1.20
	12:00 a 12:15	8	1.20
	12:15 a 12:30	7	1.19
	12:30 a 12:45	6	1.19
	12:45 a 01:00	9	1.19
	01:00 a 01:15	11	1.16
	01:15 a 01:30	14	1.16
	01:30 a 01:45	9	1.18
	01:45 a 02:00	5	1.19
I_{bc}	11:45 a 12:00	4	1.20
	12:00 a 12:15	6	1.19
	12:15 a 12:30	7	1.19
	12:30 a 12:45	9	1.18
	12:45 a 01:00	10	1.18
	01:00 a 01:15	16	1.16
	01:15 a 01:30	14	1.16
	01:30 a 01:45	8	1.19
	01:45 a 02:00	5	1.20
$I_{a,b}$	11:45 a 12:00	6	1.19
	12:00 a 12:15	8	1.18
	12:15 a 12:30	8	1.18
	12:30 a 12:45	7	1.19
	12:45 a 01:00	9	1.17
	01:00 a 01:15	14	1.16
	01:15 a 01:30	10	1.17
	01:30 a 01:45	6	1.19
	01:45 a 02:00	5	1.20

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	11:45 a 12:00	8	1.19
	12:00 a 12:15	10	1.19
	12:15 a 12:30	12	1.19
	12:30 a 12:45	16	1.17
	12:45 a 01:00	18	1.18
	01:00 a 01:15	22	1.16
	01:15 a 01:30	26	1.15
	01:30 a 01:45	15	1.18
	01:45 a 02:00	10	1.19
I_{ad}	11:45 a 12:00	15	1.19
	12:00 a 12:15	18	1.19
	12:15 a 12:30	18	1.18
	12:30 a 12:45	20	1.16
	12:45 a 01:00	28	1.14
	01:00 a 01:15	28	1.14
	01:15 a 01:30	21	1.16
	01:30 a 01:45	18	1.16
	01:45 a 02:00	17	1.18

ACERAS	$A_a=3.56$ m	$R=3.2$ m
	$A_b=1.47$ m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 57 seg	
$V_p=15$ seg	$R_p=42$ seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. entre la Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 13. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	5.0	5
I_{bc}	5	5
$I_{a,b}$	4.9	5
I_{da}	9.1	9
I_{ad}	12.2	11
TOTAL	36	34

Tabla 14. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	3.56	m
$A_b=$	1.47	m
$R=$	3.2	m
Ciclo:	57	seg
$R_p=$	42	seg

Superficie neta de la esquina $S=A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R = 3.03 \text{ m}^2$

Tiempo - Superficie disponible $TS=S \cdot C/60= 2.88 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas: $t_{bc}=1/2 \cdot I_{bc}/C \cdot R_p^2/60= 1.27 \text{ pt} \cdot \text{min}$

$$t_{ad}=1/2 \cdot I_{ad}/C \cdot R_p^2/60= 2.94 \text{ pt} \cdot \text{min}$$

Tiempo - superficie de la zona de espera. $TS_R=0.45 (t_{bc}+t_{ad})= 1.90 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$.

Tiempo. Superficie de circulación: $TS_c=TS - TS_R= 0.97 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Intensidad total de circulación: $I_C = I_{cb} + I_{bc} + I_{a,b} + I_{da} + I_{ad} = 34 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación: $t_c = I_C * 4/60 = 2.27 \text{ pt.min}$

Superficie peatonal y NS: $M = TS_c / t_c = 0.429 \text{ m}^2/\text{pt NS} = D$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.14 m/seg NS= D

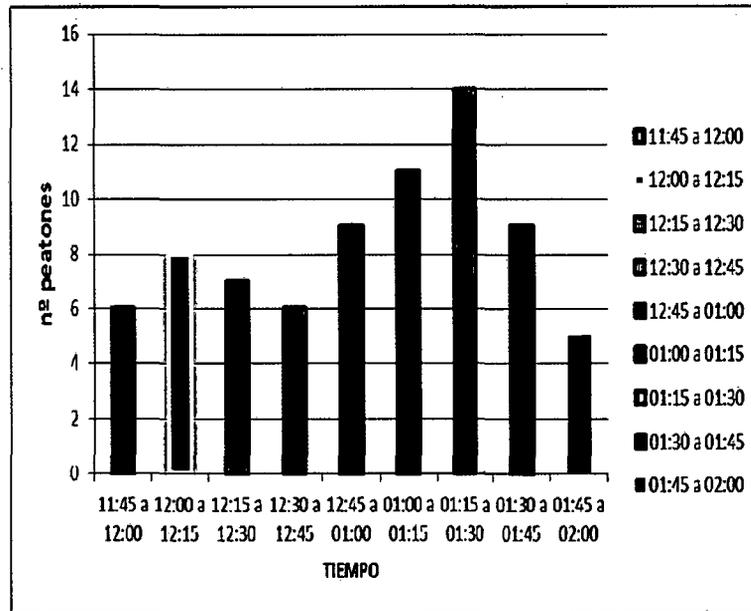


Figura 11. Histograma: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Icb

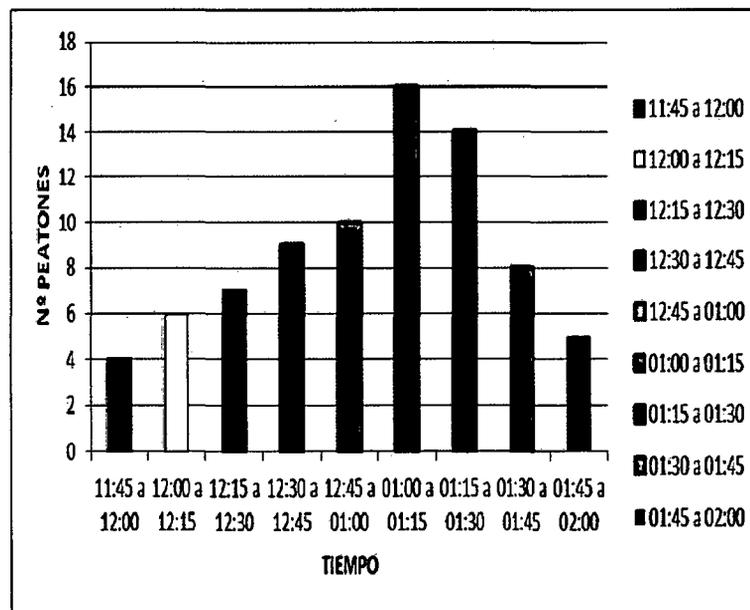


Figura 12. Histograma: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Ibc

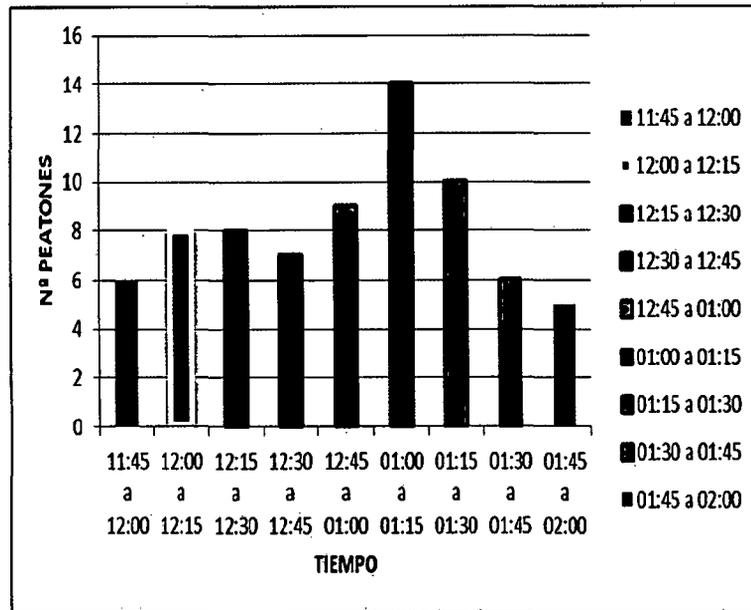


Figura 13. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06 - la,b

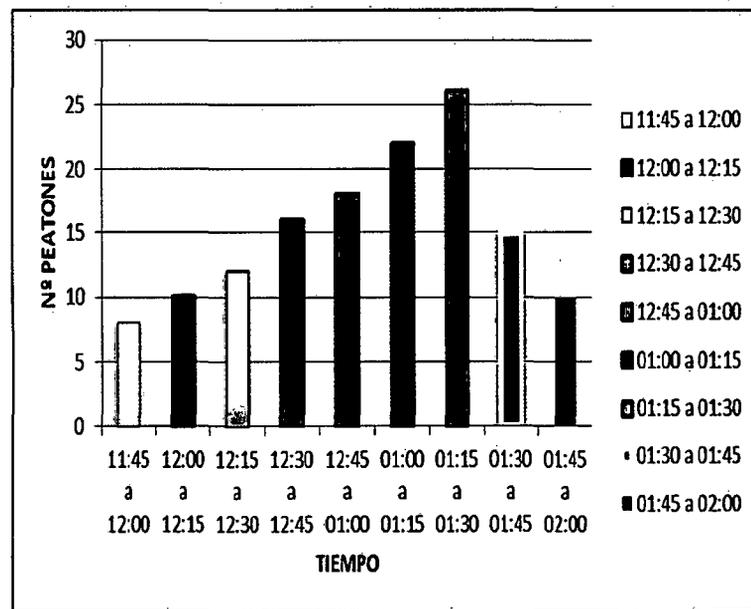


Figura 14. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Ida.

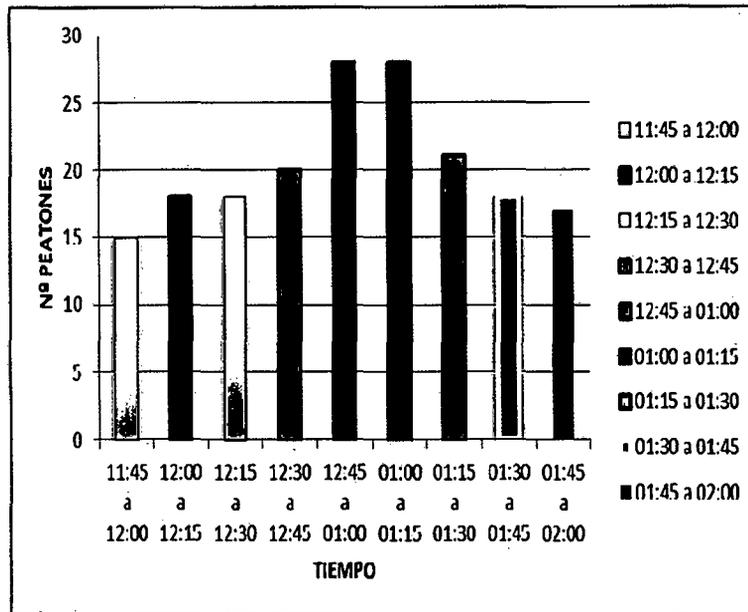


Figura 15. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, lad

Velocidad:

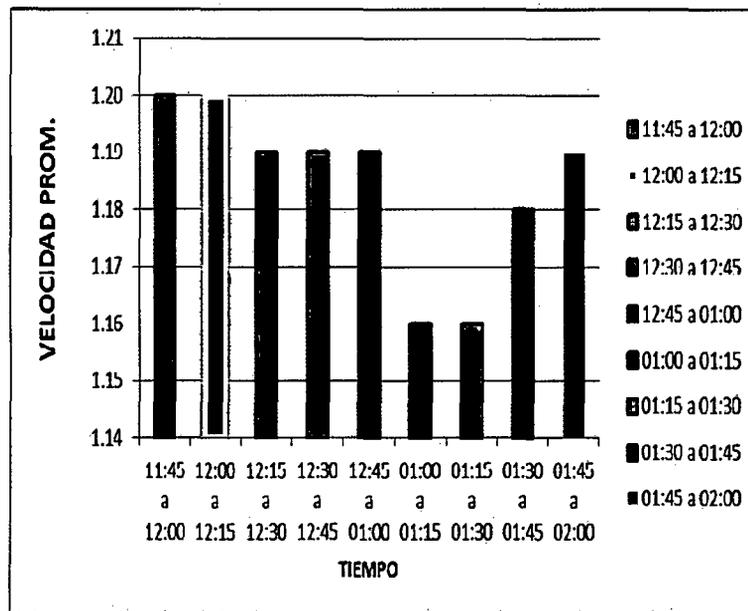


Figura 16. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, lcb

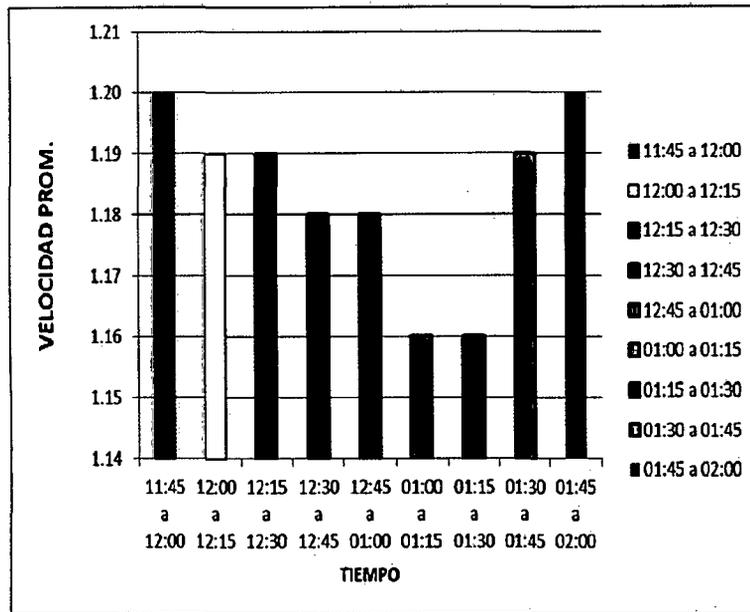


Figura 17. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06,lbc

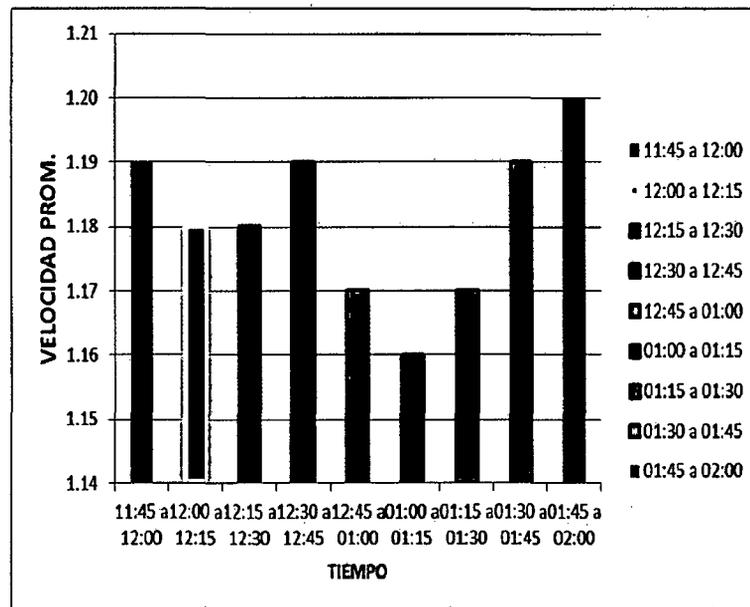


Figura 18. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06 - la,b

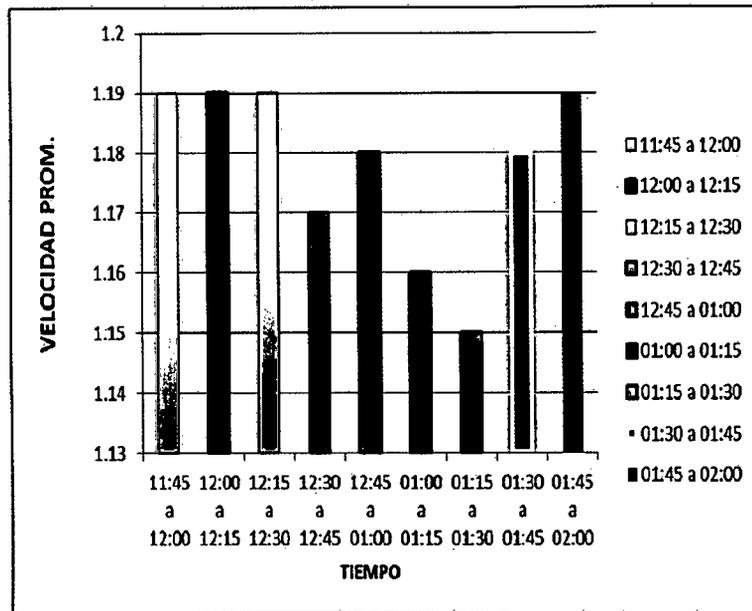


Figura 19. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, I_{da}

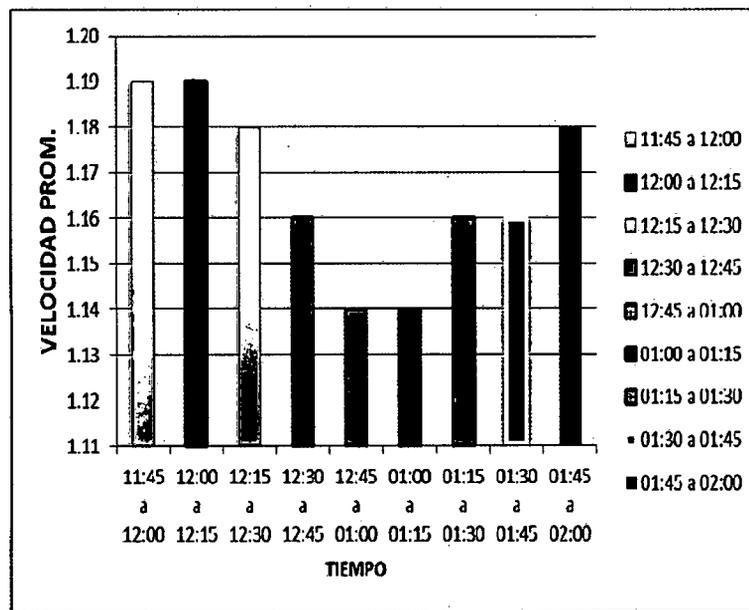


Figura 20. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, I_{ad}



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Mesones Muro C-05

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

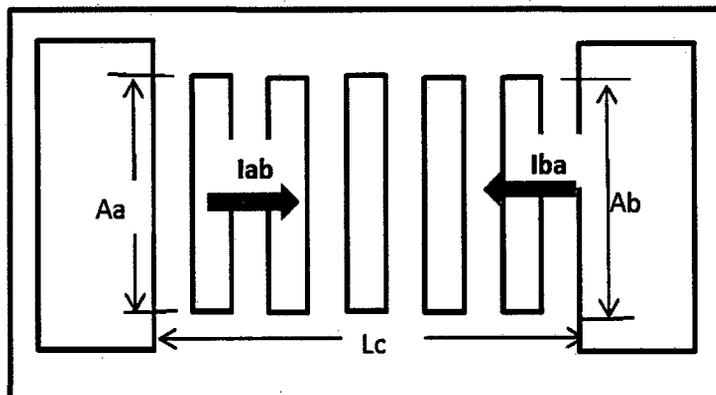
HORA: 11:45 a 2:00 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	11:45	12:00	5	1.24
	12:00	12:15	7	1.21
	12:15	12:30	3	1.24
	12:30	12:45	4	1.23
	12:45	01:00	8	1.22
	01:00	01:15	12	1.21
	01:15	01:30	16	1.21
	01:30	01:45	4	1.23
	01:45	02:00	3	1.24
I_{ba}	11:45	12:00	5	1.24
	12:00	12:15	6	1.24
	12:15	12:30	4	1.24
	12:30	12:45	8	1.23
	12:45	01:00	9	1.22
	01:00	01:15	12	1.21
	01:15	01:30	14	1.21
	01:30	01:45	7	1.23
	01:45	02:00	4	1.24

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 47 seg	
$V_p = 12$ seg	$R_p = 35$ seg

ACERAS	$A_a = 4.26$ m
	$A_b = 2.00$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 7.7$ m
--------------------------	---------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. entre la Av. Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad de del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, ancho de pasos de peatones.

Tabla 15. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	5.0	5
I_{bc}	5	5
$I_{a,b}$	4.9	5
I_{da}	9.1	9
I_{ad}	12.2	11
TOTAL	36	34

Tabla 16. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	4.26	m
$A_b=$	2.00	m
$L_c=$	7.7	m
Ciclo:	47	seg
$V_p=$	12	seg

Superficie de los cruces para peatones $S_a=L_c \cdot A_a=32.80 \text{ m}^2$

$$S_b=L_c \cdot A_b=15.40 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a=S_a \cdot (V_p-3)/60=4.92 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b=S_b \cdot (V_p-3) \cdot 60=2.31 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc}=L_c/1.37=5.62 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones $T_{pc}=(I_{ab}+I_{ba}) \cdot (t_{pc}/60)= 0.65 \text{ pt.min}$

Superficie media peatonal y NS: $M=TS_a/T_{pc}=4.27 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: B**

$$M=TS_b/T_{pc}=1.66 \text{ m}^2/\text{pt NS: D}$$

OELADA MAXIMA: $l_{mc} = (l_{ab}+l_{ba}) \cdot (R_p+t_{pc}+3)/60=6 \text{ pt}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=5.17 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$

$$M=S_b/l_{mc}=2.43 \text{ m}^2/\text{pt NS: D}$$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.21 m/seg NS= C

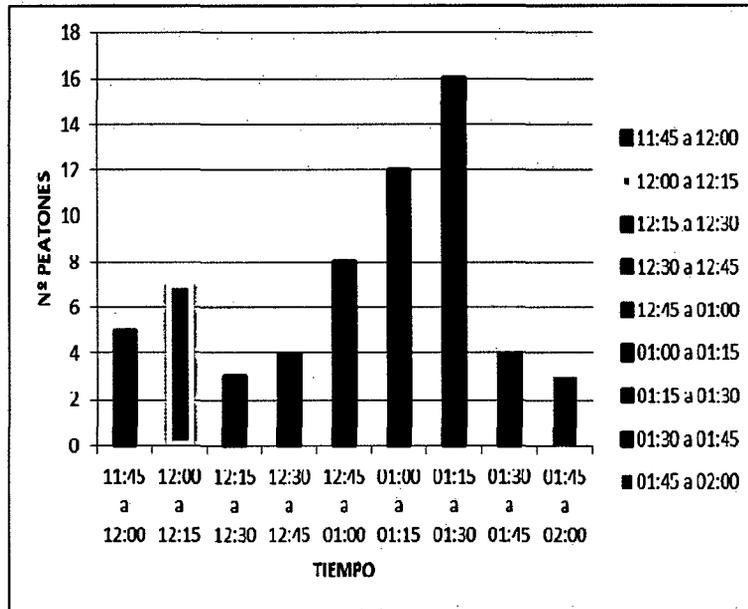


Figura 21. Histograma: Mesones Muro C-05, lab

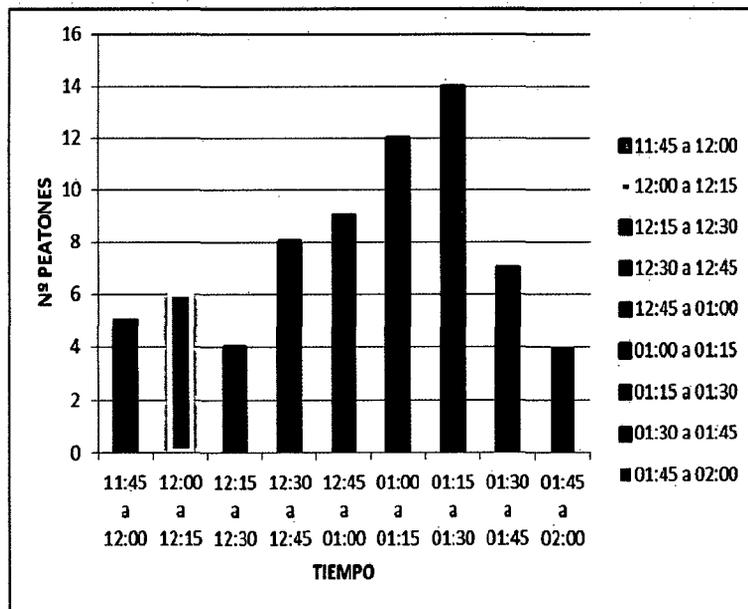


Figura 22. Histograma: Mesones Muro C-05, lba

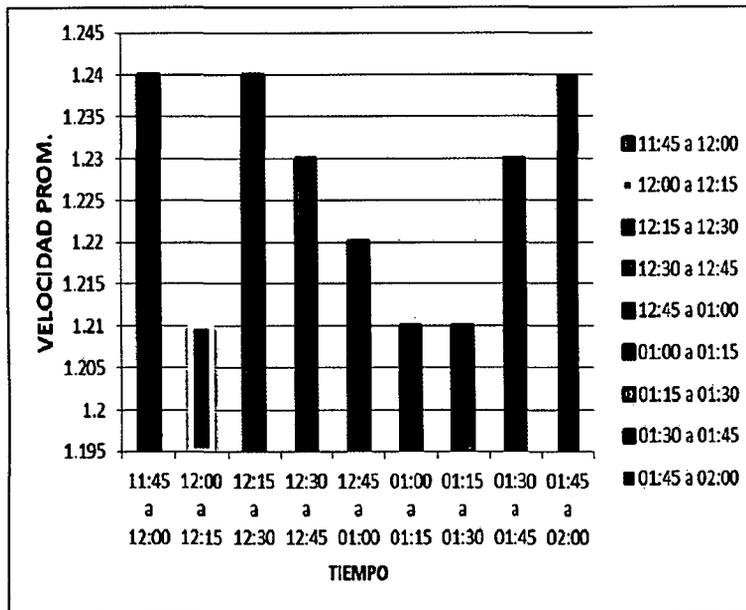


Figura 23. Histograma: Mesones Muro C-05,Iba

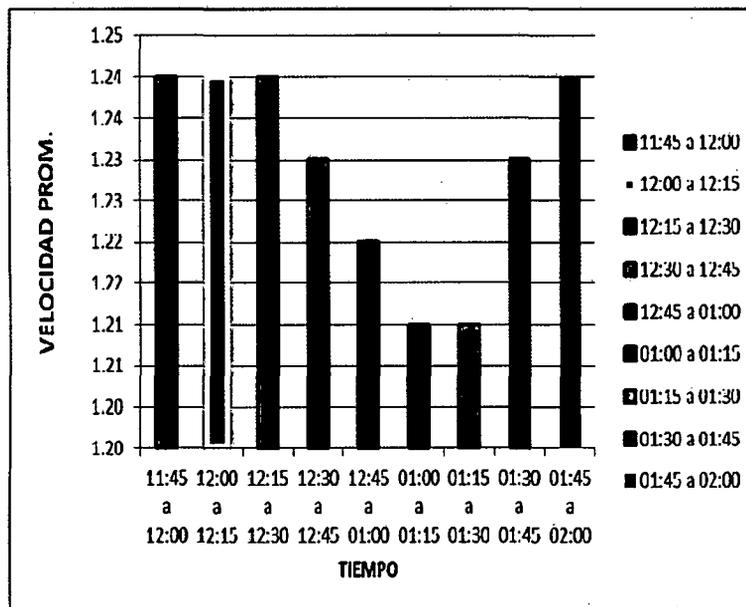


Figura 24. Histograma: Mesones Muro C-05,Iab.



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Pakamuros C-01

Jaén -

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén

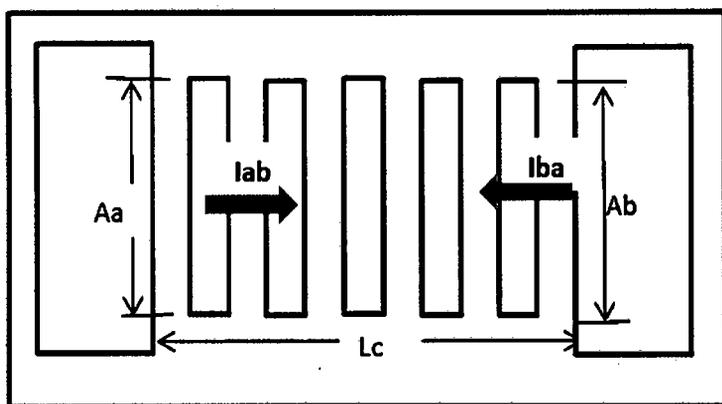
HORA: 11:45 a 2:00 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	11:45	12:00	4	1.29
	12:00	12:15	9	1.26
	12:15	12:30	6	1.28
	12:30	12:45	10	1.26
	12:45	01:00	13	1.26
	01:00	01:15	15	1.26
	01:15	01:30	12	1.26
	01:30	01:45	9	1.27
	01:45	02:00	6	1.28
I_{ba}	11:45	12:00	4	1.29
	12:00	12:15	6	1.28
	12:15	12:30	4	1.29
	12:30	12:45	5	2.28
	12:45	01:00	7	1.27
	01:00	01:15	9	1.27
	01:15	01:30	13	1.26
	01:30	01:45	10	1.26
	01:45	02:00	6	1.28

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 41 seg	
$V_p = 11$ seg	$R_p = 30$ seg

ACERAS	$A_a = 4.26$ m
	$A_b = 4.26$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 18.30$ m
--------------------------	-----------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. entre la Av. Pakamuros C-01, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 17. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I _{ab}	5.6	4
I _{ba}	4	3
TOTAL	10	7

Tabla 18. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	4.26	m
A _b =	4.26	m
L _c =	18.3	m
Ciclo:	41	seg
V _p =	11	seg
R _p =	30	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a=L_cA_a=77.96 \text{ m}^2$

$$S_b=L_c \cdot A_b=77.96 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a=S_a \cdot (V_p-3)/60=10.39 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b=S_b \cdot (V_p-3)/60=10.39 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc}=L_c/1.37=13.36 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones: $T_{pc}=(I_{ab}+I_{ba}) \cdot (t_{pc}/60)=1.50 \text{ pt.min}$

Superficie media peatonal y NS: $M=TS_a/T_{pc}=8.90 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$

$$M=TS_b/T_{pc}=8.90 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$$

OLEADA MAXIMA: $I_{mc}=(I_{ab}+I_{ba}) \cdot (R_p+t_{pc}+3)/60=8 \text{ pt.}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=10.23 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$

$M=S_b/l_{mc}=10.23 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta 1.26 m/seg NS= B

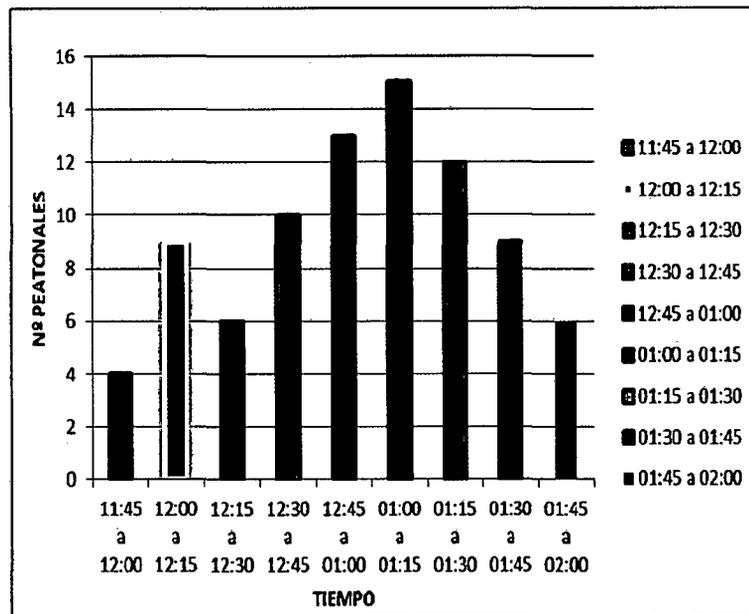


Figura 25. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lab

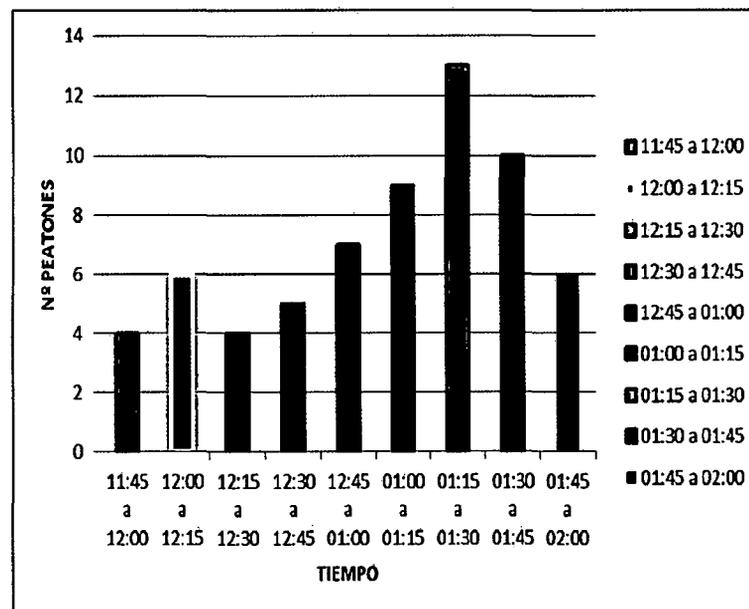


Figura 26. Histograma: Av. Pakamuros C-01, Iba

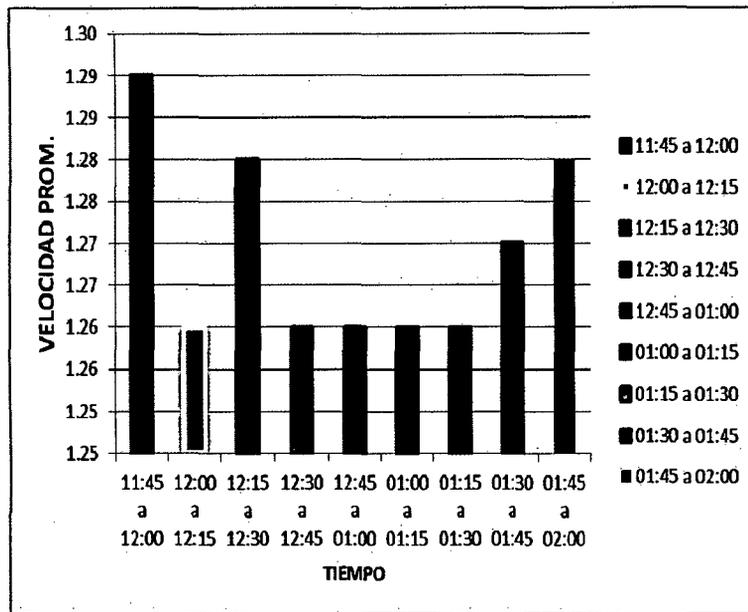


Figura 27. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lab

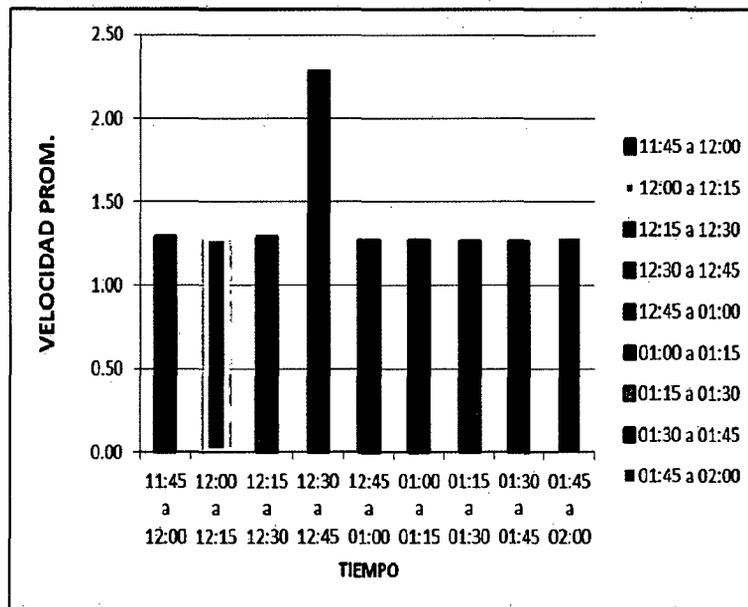
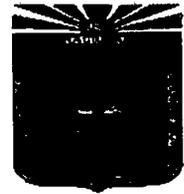


Figura 28. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lba



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Mesones Muro C-06

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén- Jaén

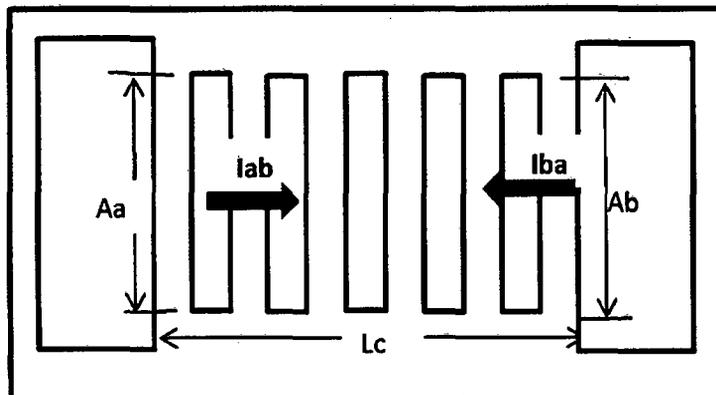
HORA: 11:45 a 2:00 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	11:45	12:00	4	1.24
	12:00	12:15	6	1.23
	12:15	12:30	7	1.23
	12:30	12:45	9	1.22
	12:45	01:00	10	1.22
	01:00	01:15	16	1.21
	01:15	01:30	14	1.21
	01:30	01:45	8	1.23
	01:45	02:00	5	1.24
I_{ba}	11:45	12:00	6	1.24
	12:00	12:15	8	1.23
	12:15	12:30	7	1.23
	12:30	12:45	6	1.23
	12:45	01:00	9	1.22
	01:00	01:15	11	1.23
	01:15	01:30	14	1.21
	01:30	01:45	9	1.23
	01:45	02:00	5	1.24

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 63seg	
$V_p = 28$ seg	$R_p = 35$ seg

ACERAS	$A_a = 1.30$ m
	$A_b = 3.8$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 8.90$ m
-------------------	----------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. entre la Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 19. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I _{ab}	5.3	6
I _{ba}	5	5
TOTAL	10	11

Tabla 20. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	1.30	m
A _b =	3.80	m
L _c =	8.90	m
Ciclo:	63	seg
V _p =	28	seg
R _p =	35	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a = L_c * A_a = 11.57 \text{ m}^2$

$$S_b = L_c * A_b = 33.82 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a = S_a * (V_p - 3) / 60 = 4.82 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b = S_b * (V_p - 3) * 60 = 14.09 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc} = L_c / 1.37 = 20.44 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones: $T_{pc} = (I_{ab} + I_{ba}) * (t_{pc} / 60) = 3.75 \text{ pt.min}$

Superficie media peatonal y NS: $M = TS_a / T_{pc} = 1.07 \text{ m}^2/\text{pt NS:E}$

$$M = TS_b / T_{pc} = 10.34 \text{ m}^2/\text{pt NS: B}$$

OELADA MAXIMA: $l_{mc}=(l_{ab}+l_{ba})*(R_p+t_{pc}+3)/60=10.00$ pt

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=1.16$ m²/pt NS:E

$M=S_b/l_{mc}=3.38$ m²/pt NS: C

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta 1.21 m/seg NS= C

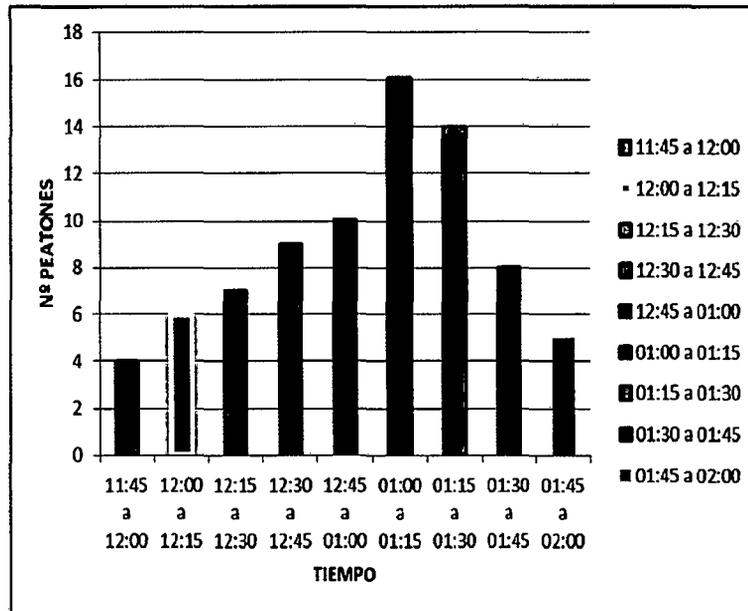


Figura 29. Histograma: Av. Mesones Muro C-06.lab

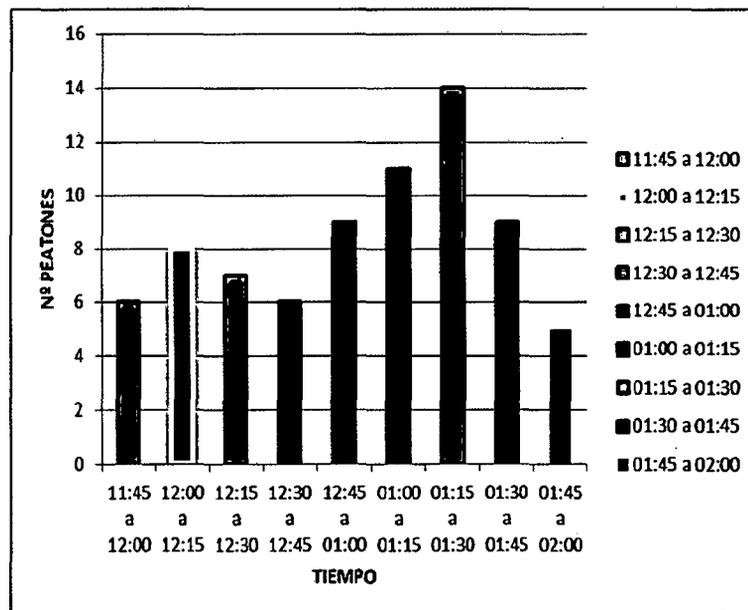


Figura 30. Histograma: Av. Mesones Muro C-06,iba

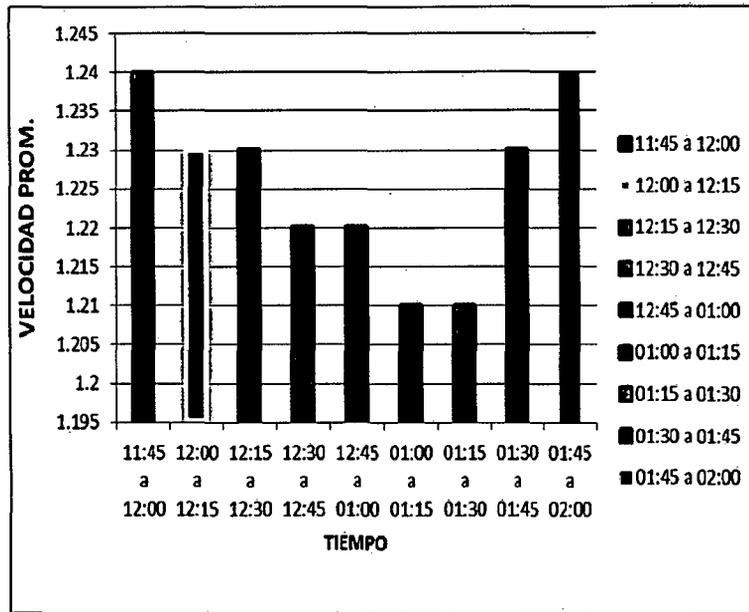


Figura 30. Histograma: Mesones Muro C-06, lab

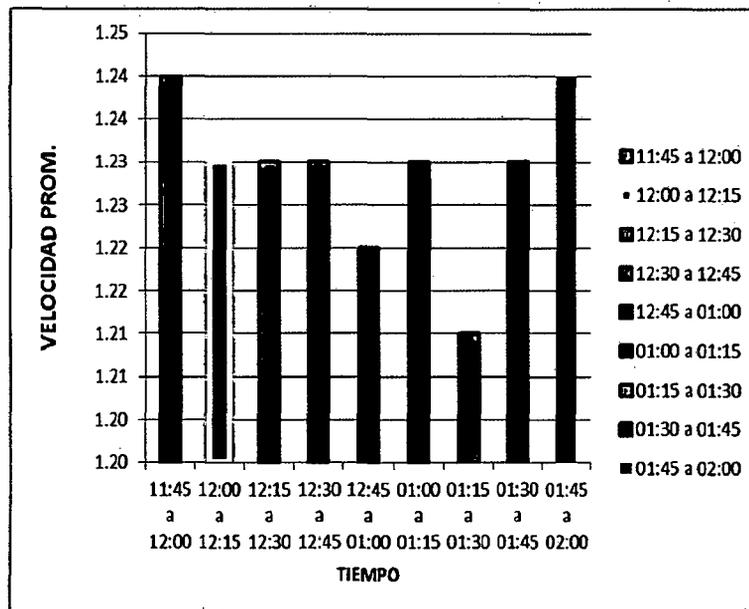


Figura 31. Histograma: Mesones Muro C-06, Iba



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE VIAS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez
FECHA: 25/02/2013
CALLE/AV.: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro C-05
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

15min PUNTA DESDE LAS: 11:45 a 2:00 p.m

A₁₂(mobiliario urbano)= 0
 A₁₁(bordillo)= 0
 A_T(ancho total)= 1.50 m
 A₁₃(otros)= 0
 A_E(anchura efectiva)= 1.50 m

Intensidad de peatones	Hora		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
Q ₁	11:45	12:00	9	1.24
	12:00	12:15	10	1.23
	12:15	12:30	12	1.22
	12:30	12:45	14	1.22
	12:45	01:00	16	1.23
	01:00	01:15	17	1.22
	01:15	01:30	22	1.21
	01:30	01:45	18	1.22
	01:45	02:00	13	1.23
Q ₂	11:45	12:00	8	1.24
	12:00	12:15	10	1.23
	12:15	12:30	7	1.24
	12:30	12:45	6	1.23
	12:45	01:00	15	1.23
	01:00	01:15	18	1.21
	01:15	01:30	17	1.22
	01:30	01:45	12	1.23
	01:45	02:00	8	1.24
TOTAL=			232	

DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 11:45 a 2:00 p.m. entre la Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones entre estas esquinas, su velocidad, además se tomó las medidas de las vereda.

NS medio de la vía peatonal: $I = I_T/15 * A_E = 10.31 \text{ pt/min/m}$

Intensidad unitaria NS medio= NS: B

NS DE LOS PELOTONES DE LA VIA PEATONAL

$I_p = I + 13.12 = 23.43 \text{ pt/min/m}$

NS DE LOS PELOTONES= NS: C

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.21 m/seg NS= C

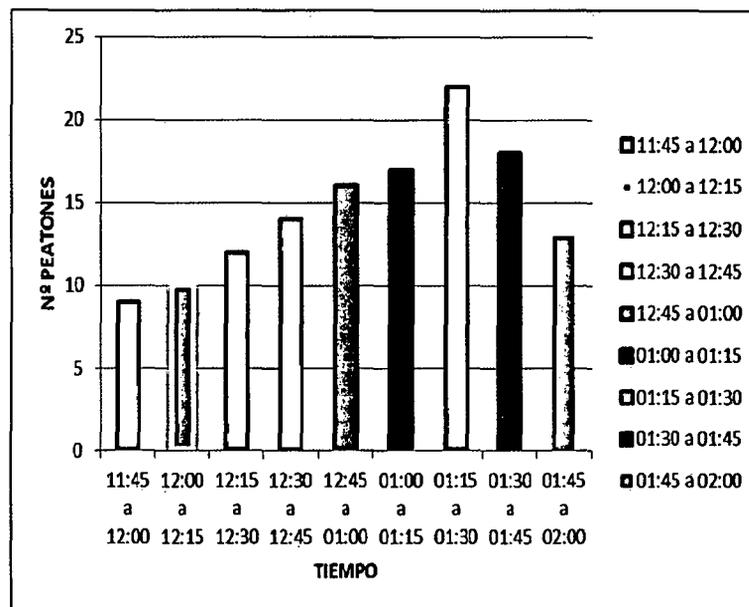


Figura 32. Histograma :Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro c-05 Q1.

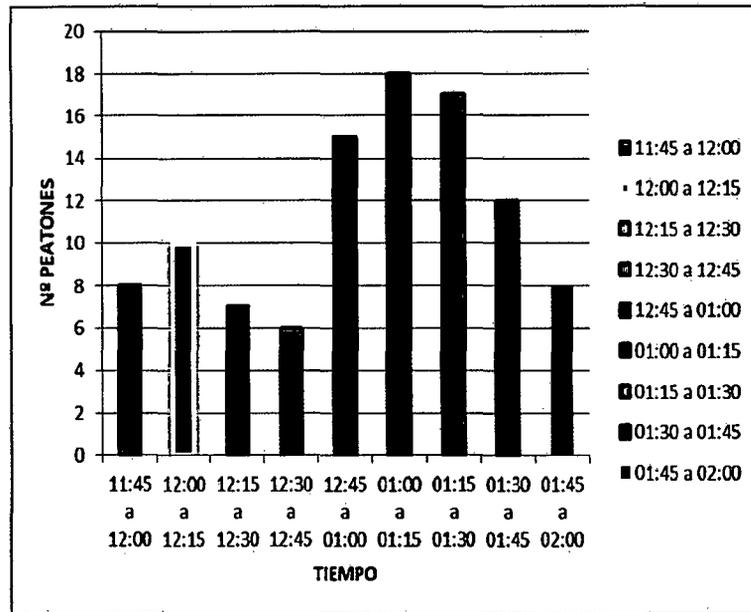


Figura 33. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05, Q₂

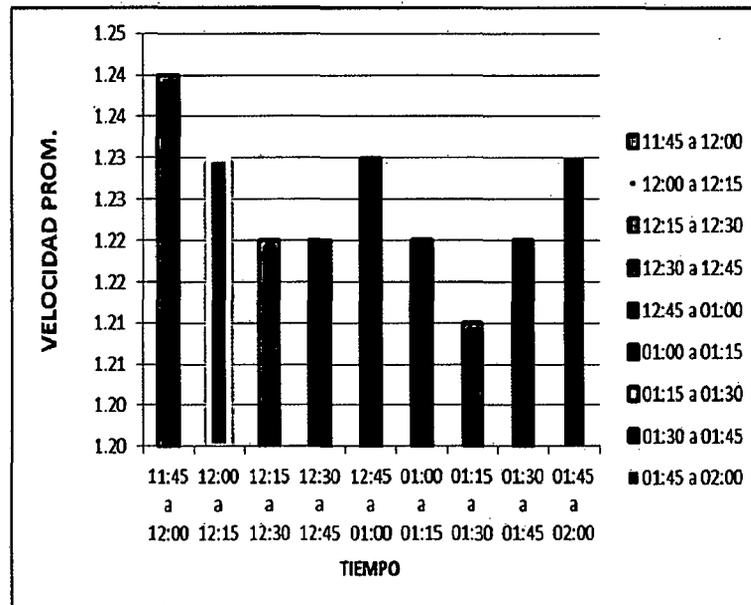


Figura 34. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05.

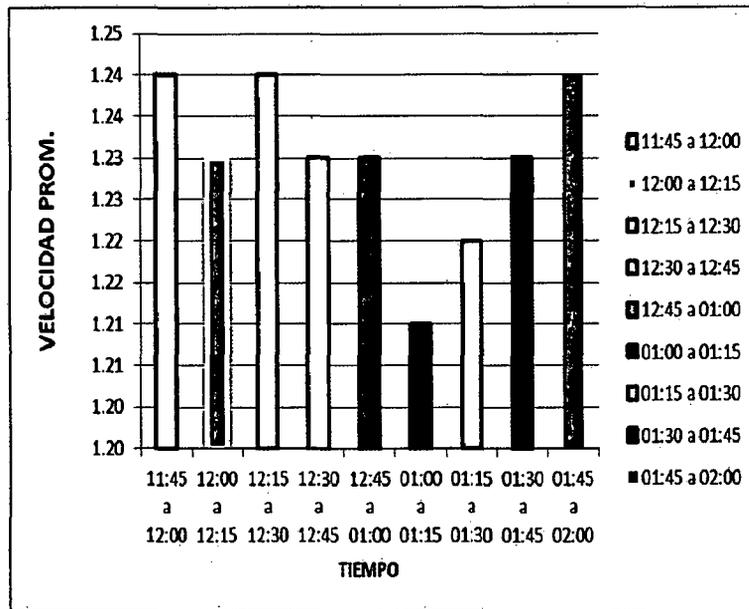


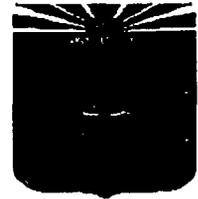
Figura 35. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05, Q₂

ANEXO D:

Por la noche:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL-SEDE JAÉN



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA: 5:15 a 7:30 p.m.

CALLE/AV.: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

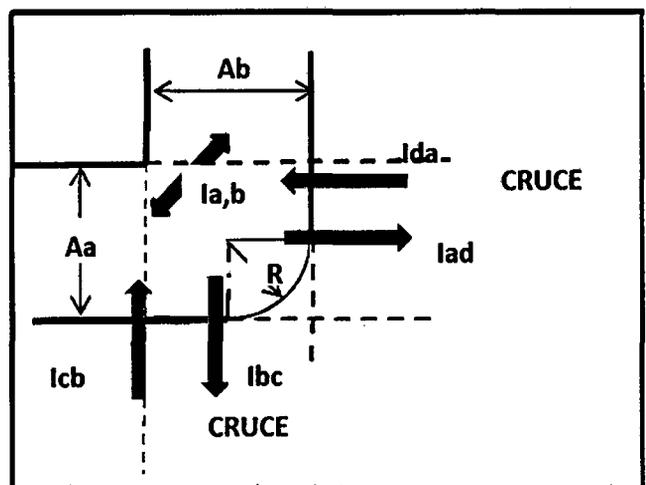
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{cb}	05:15 a 05:30	6	0.65
	05:30 a 05:45	5	0.70
	05:45 a 06:00	4	0.70
	06:00 a 06:15	8	0.75
	06:15 a 06:30	6	0.60
	06:30 a 06:45	6	0.60
	06:45 a 07:00	13	0.55
	07:00 a 07:15	12	0.56
	07:15 a 07:30	8	0.70
I_{bc}	05:15 a 05:30	5	0.70
	05:30 a 05:45	7	0.65
	05:45 a 06:00	5	0.70
	06:00 a 06:15	9	0.58
	06:15 a 06:30	13	0.55
	06:30 a 06:45	8	0.88
	06:45 a 07:00	12	0.58
	07:00 a 07:15	11	0.58
	07:15 a 07:30	9	0.70
$I_{a,b}$	05:15 a 05:30	3	0.70
	05:30 a 05:45	6	0.65
	05:45 a 06:00	8	0.65
	06:00 a 06:15	5	0.70
	06:15 a 06:30	7	0.68
	06:30 a 06:45	6	0.68
	06:45 a 07:00	8	0.68
	07:00 a 07:15	4	0.70
	07:15 a 07:30	3	0.70

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{da}	05:15 a 05:30	4	0.70
	05:30 a 05:45	6	0.65
	05:45 a 06:00	5	0.65
	06:00 a 06:15	6	0.68
	06:15 a 06:30	6	0.68
	06:30 a 06:45	8	0.65
	06:45 a 07:00	9	0.60
	07:00 a 07:15	6	0.68
	07:15 a 07:30	4	0.70
I_{ad}	05:15 a 05:30	5	0.68
	05:30 a 05:45	3	0.70
	05:45 a 06:00	4	0.68
	06:00 a 06:15	6	0.65
	06:15 a 06:30	5	0.68
	06:30 a 06:45	9	0.64
	06:45 a 07:00	10	0.60
	07:00 a 07:15	6	0.68
	07:15 a 07:30	4	0.70

ACERAS	$A_a=1.4$ m	$R=1.2$ m
	$A_b=1.5$ m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 72 seg	
$V_p=12$ seg	$R_p=60$ seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 5:15 a 7:30 p.m. en la esquina de la calle Marañón C-11 y Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 21. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	4.5	5.23
I_{bc}	5	6.08
$I_{a,b}$	3.3	3.85
I_{da}	3.3	4.15
I_{ad}	3.1	4
TOTAL	20	23

Tabla 22. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	1.4	m
$A_b=$	1.5	m
$R=$	1.2	m
Ciclo:	72	seg
$R_p=$	60	seg

Superficie neta de la esquina $S=A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R = 1.79 \text{ m}^2$

Tiempo - Superficie disponible $TS=S \cdot C/60 = 2.14848 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas $t_{bc}=1/2 \cdot I_{bc}/C \cdot R_p^2/60 = 2.53 \text{ pt} \cdot \text{min}$

$t_{ad}=1/2 \cdot I_{ad}/C \cdot R_p^2/60 = 1.66 \text{ pt} \cdot \text{min}$

Tiempo - superficie de la zona de espera $TS_R=0.45 (t_{bc}+t_{ad}) = 1.88 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempo. Superficie de circulación $TS_c=TS - TS_R = 0.259 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Intensidad total de circulación $I_c=I_{cb} + I_{bc} + I_{a,b} + I_{da} + I_{ad} = 23 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación $t_c=I_c \cdot 4/60 = 1.55 \text{ pt} \cdot \text{min}$

Superficie peatonal y NS $M=TS_c/t_c= 0.16 \text{ m}^2/\text{pt NS}= F$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta $0.55 \text{ m}/\text{seg NS}= F$

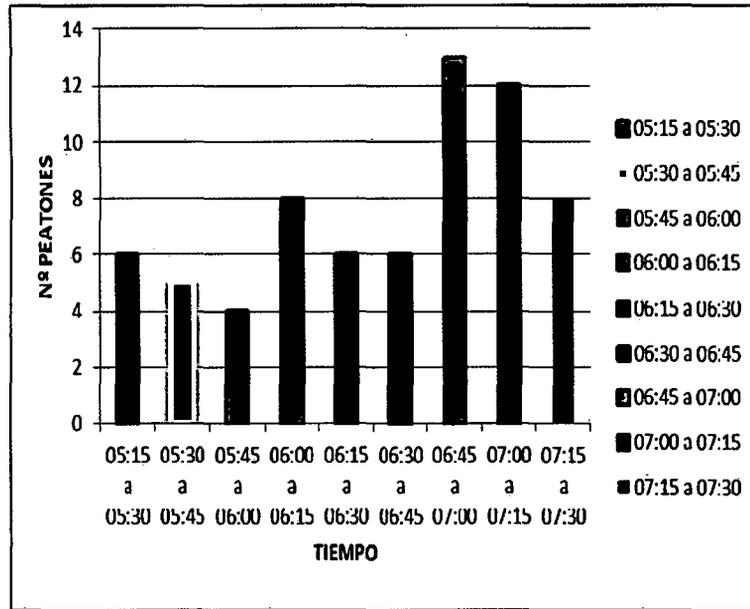


Figura 35. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, Icb

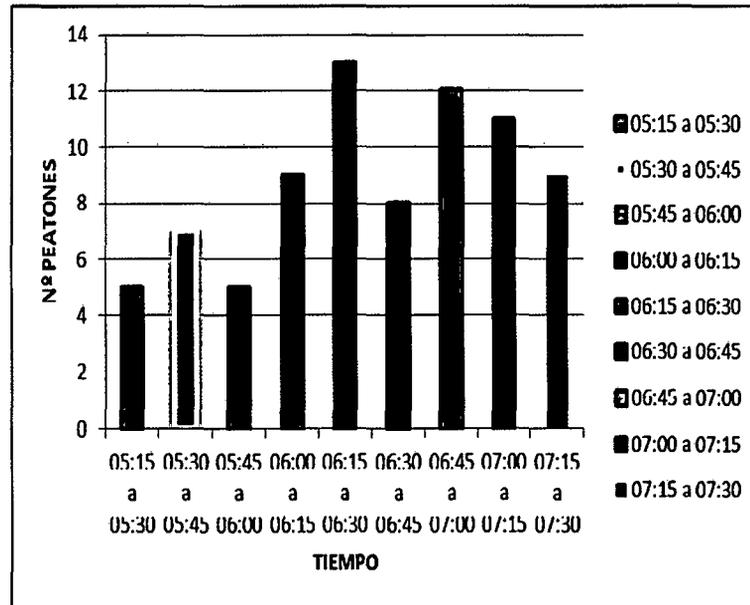


Figura 36. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, Ibc

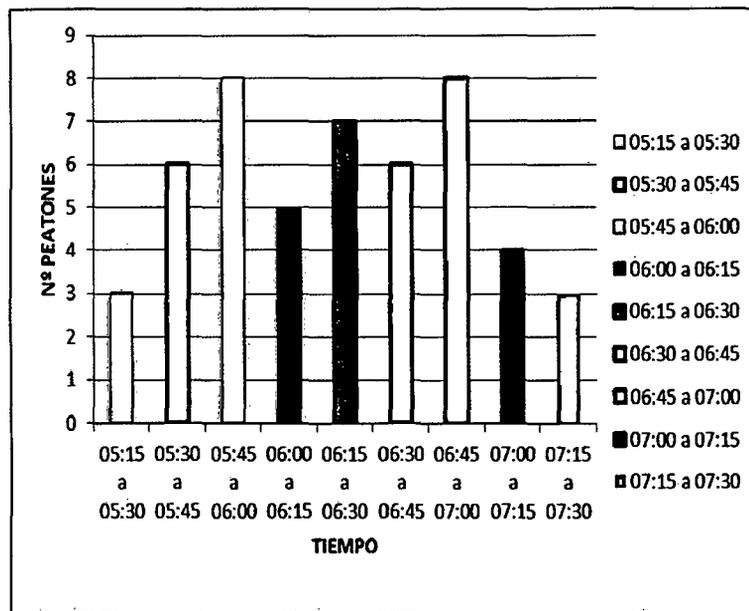


Figura 37. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, la, b

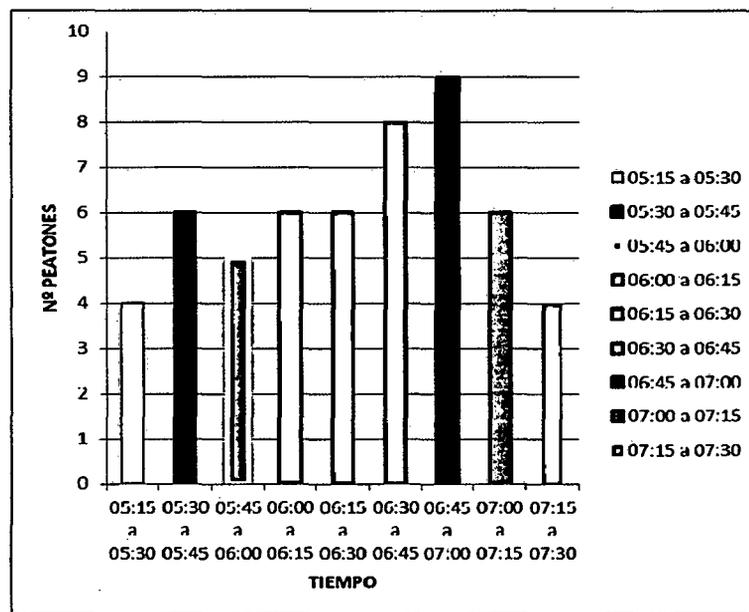


Figura 38. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, la

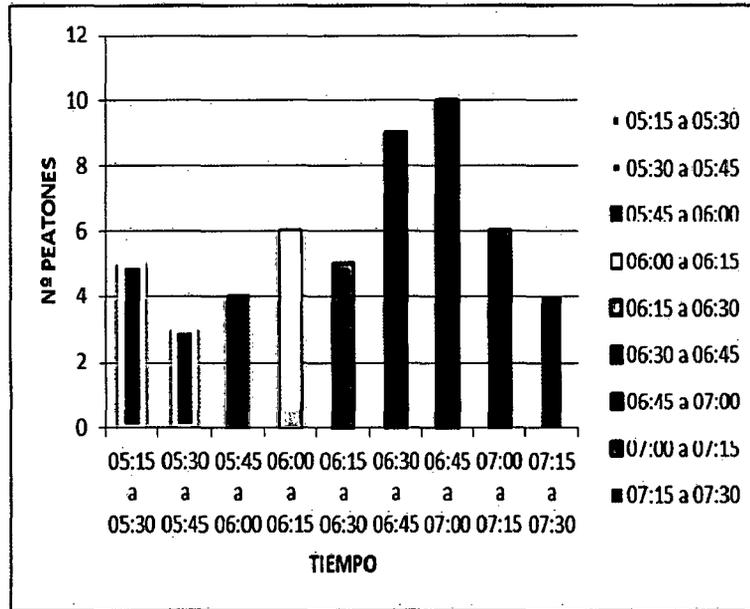


Figura 39. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, lad

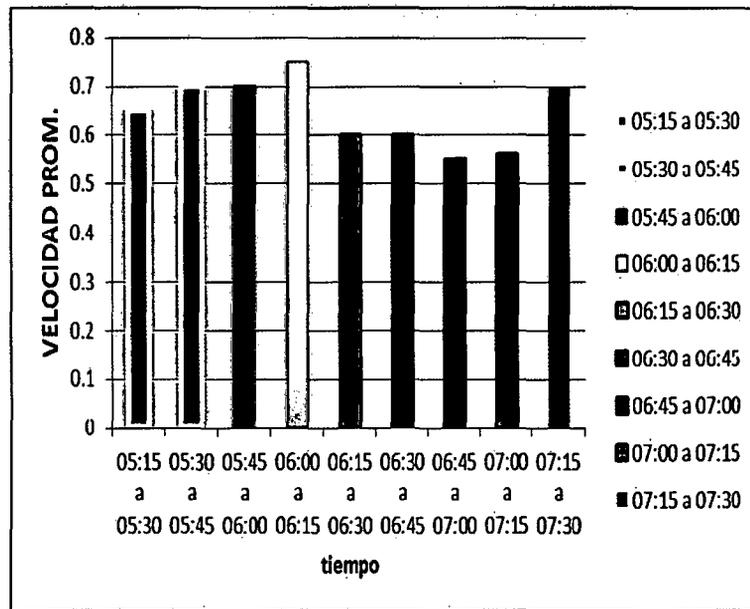


Figura 40. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05

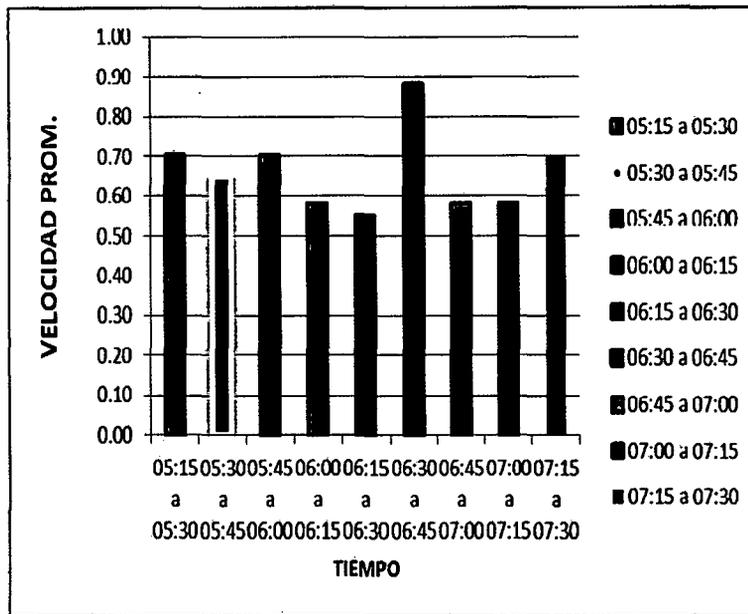


Figura 41. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05,lbc

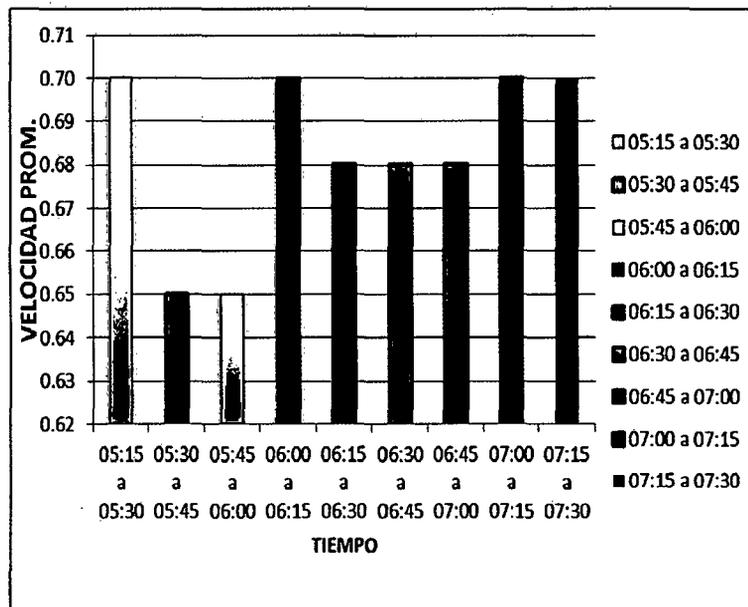


Figura 42. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, la,b

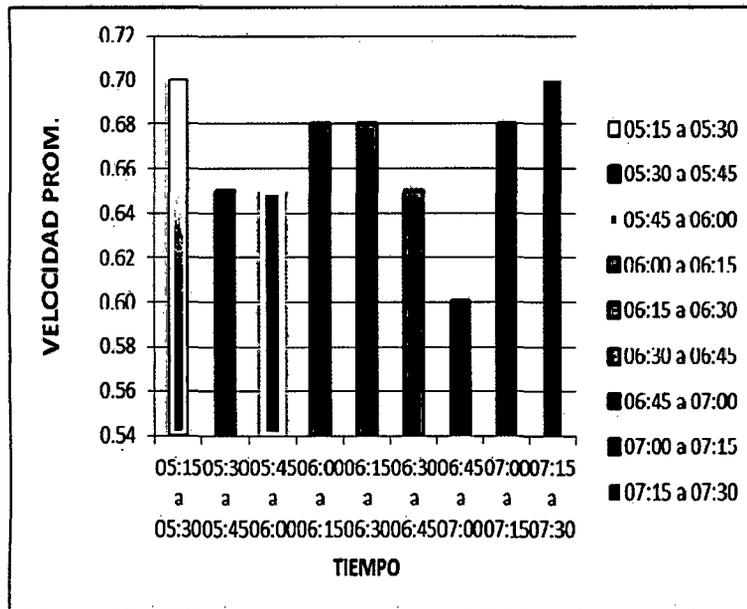


Figura 43. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, Ida

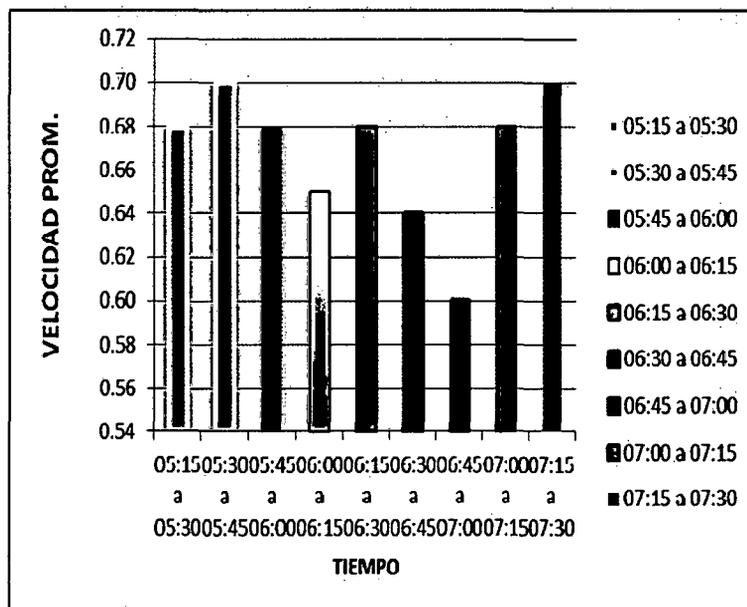
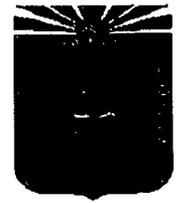


Figura 44. Histograma: Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, Iad



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE ESQUINAS

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

HORA: 5:15 a 7:30 p.m.

CALLE/AV.: Calle marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06

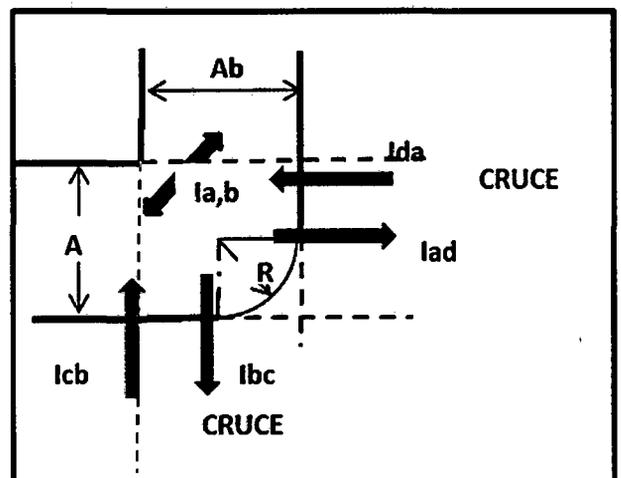
CIUDAD/PROVINCIA: Jaén-Jaén

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{cb}	05:15 a 05:30	4	1.19
	05:30 a 05:45	6	1.18
	05:45 a 06:00	9	1.18
	06:00 a 06:15	10	1.17
	06:15 a 06:30	13	1.13
	06:30 a 06:45	10	1.16
	06:45 a 07:00	13	1.15
	07:00 a 07:15	10	1.16
I _{bc}	05:15 a 05:30	5	1.19
	05:30 a 05:45	6	1.18
	05:45 a 06:00	8	1.17
	06:00 a 06:15	10	1.17
	06:15 a 06:30	9	1.17
	06:30 a 06:45	12	1.17
	06:45 a 07:00	14	1.16
	07:00 a 07:15	12	1.16
I _{a,b}	05:15 a 05:30	6	1.18
	05:30 a 05:45	7	1.18
	05:45 a 06:00	5	1.16
	06:00 a 06:15	8	1.16
	06:15 a 06:30	13	1.14
	06:30 a 06:45	18	1.14
	06:45 a 07:00	12	1.15
	07:00 a 07:15	10	1.15
	07:15 a 07:30	9	1.16

Intensidad de peatones	HORA	Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{da}	05:15 a 05:30	13	1.17
	05:30 a 05:45	18	1.17
	05:45 a 06:00	20	1.15
	06:00 a 06:15	24	1.15
	06:15 a 06:30	27	1.14
	06:30 a 06:45	25	1.15
	06:45 a 07:00	28	1.14
	07:00 a 07:15	26	1.15
	07:15 a 07:30	14	1.18
I _{ad}	05:15 a 05:30	13	1.18
	05:30 a 05:45	19	1.17
	05:45 a 06:00	22	1.15
	06:00 a 06:15	20	1.15
	06:15 a 06:30	25	1.14
	06:30 a 06:45	28	1.14
	06:45 a 07:00	22	1.15
	07:00 a 07:15	26	1.14
	07:15 a 07:30	12	1.18

ACERAS	A _a =3.56 m	R= 3.2 m
	A _b =1.47 m	

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 57 seg	
V _p = 15 seg	R _p = 42 seg



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 5:15 a 7:30 p.m. entre la Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que transitan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicha esquina. Además se tomó las medidas de las veredas de dicha esquina.

Tabla 23. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
I_{cb}	5.6	5
I_{bc}	6	5
$I_{a,b}$	5.9	6
I_{da}	13.0	12
I_{ad}	12.5	12
TOTAL	43	40

Tabla 24. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

$A_a=$	3.56	m
$A_b=$	1.47	m
$R=$	3.2	m
Ciclo:	57	seg
$R_p=$	42	seg

Superficie neta de la esquina $S=A_a \cdot A_b - 0.215 \cdot R = 3.03 \text{ m}^2$

Tiempo - Superficie disponible: $TS=S \cdot C/60=2.88 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempos de espera en zonas de esperas: $t_{bc}=1/2 \cdot I_{bc}/C \cdot R_p^2/60=1.37 \text{ pt} \cdot \text{min}$

$$t_{ad}=1/2 \cdot I_{ad}/C \cdot R_p^2/60=3.01 \text{ pt} \cdot \text{min}$$

Tiempo - superficie de la zona de espera: $TS_R=0.45 (t_{bc}+t_{ad})= 1.97 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Tiempo. Superficie de circulación $TS_c=TS - TS_R=0.91 \text{ m}^2 \cdot \text{min}$

Intensidad total de circulación: $I_c=I_{cb}+ I_{bc}+ I_{a,b} +I_{da}+I_{ad}=40 \text{ pt}$

Tiempo total de circulación: $t_c = l_c \cdot 4 / 60 = 2.66 \text{ pt. min}$

Superficie peatonal y NS $M = TS_o / t_c = 0.34 \text{ m}^2/\text{pt}$ NS= D

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.14 m/seg NS= D

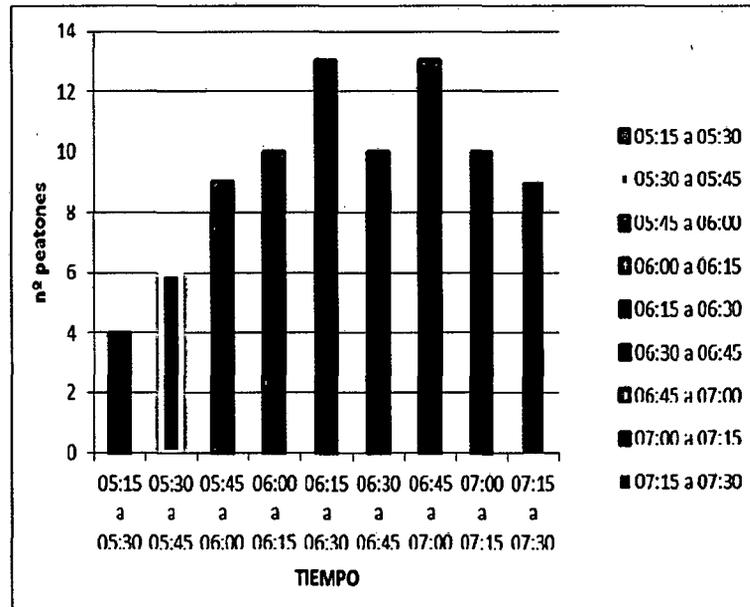


Figura 45. Histograma: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Icb

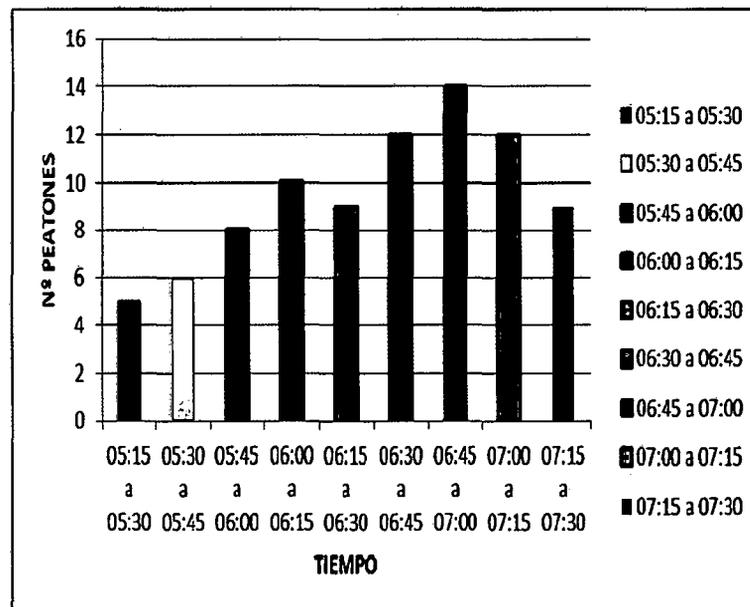


Figura 46. Histograma: Calle Marañón C-10 y Av. Mesones Muro C-06 Ibc

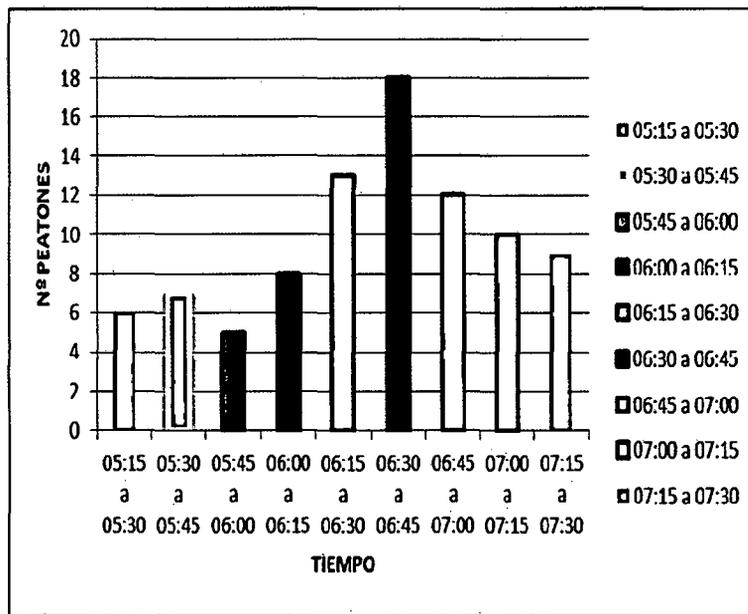


Figura 47. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06 - la,b

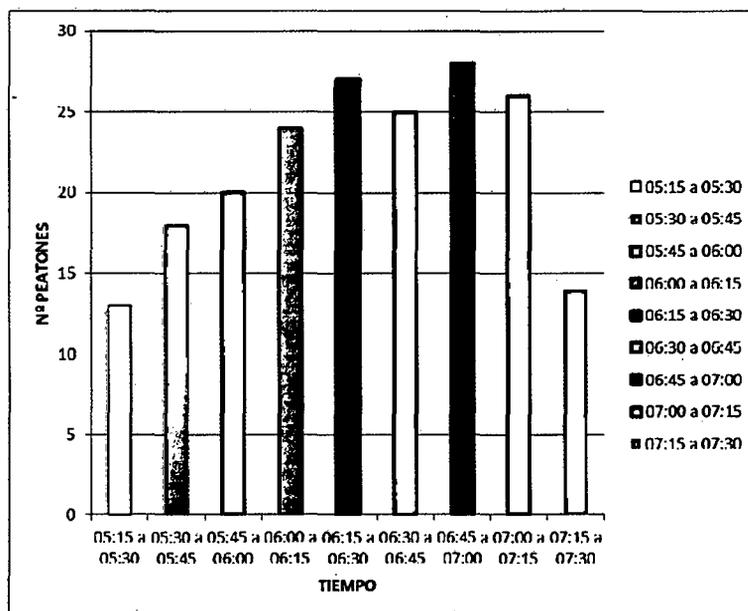


Figura 48 Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Ida

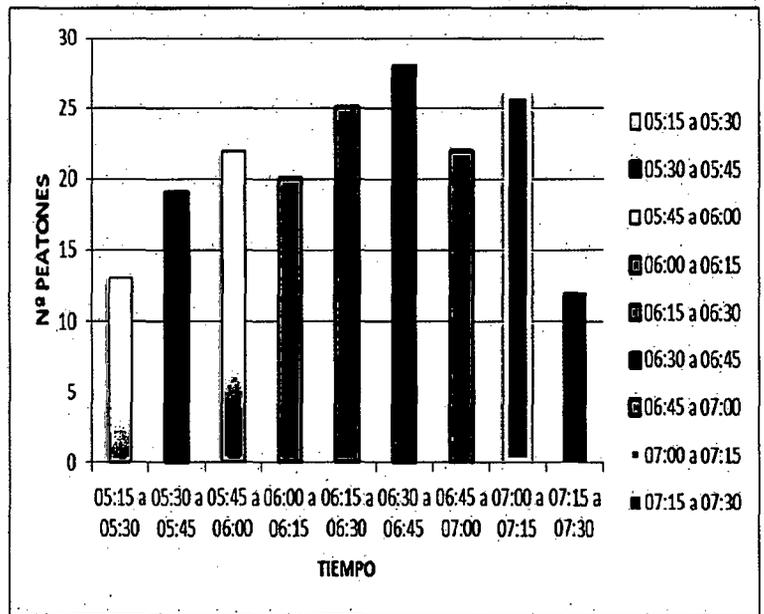


Figura 49. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, lad

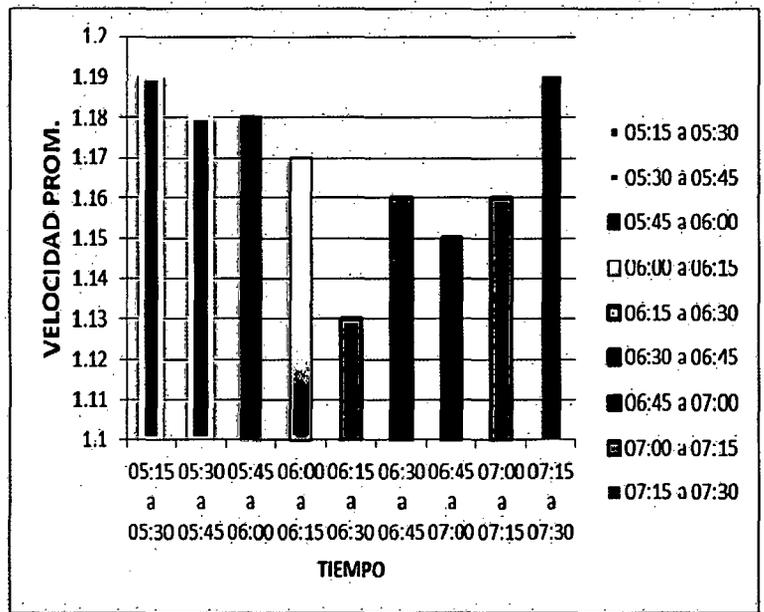


Figura 50. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, lcb

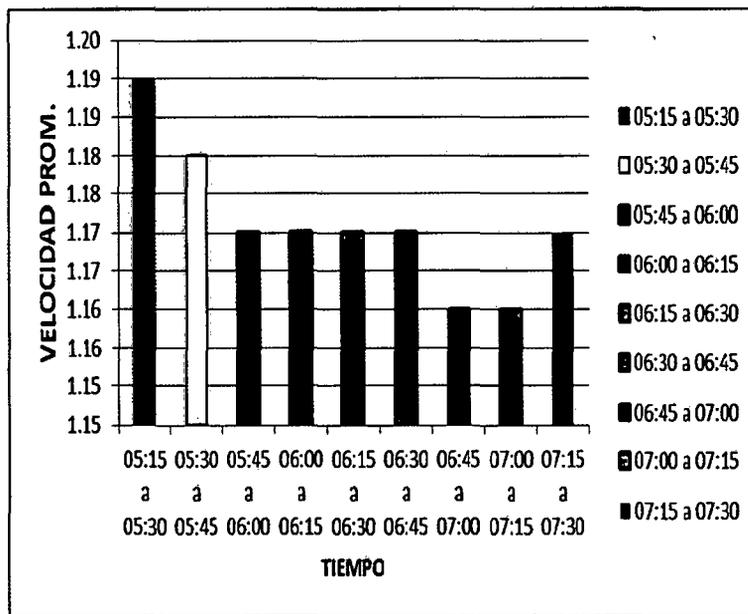


Figura 51. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06 Ibc

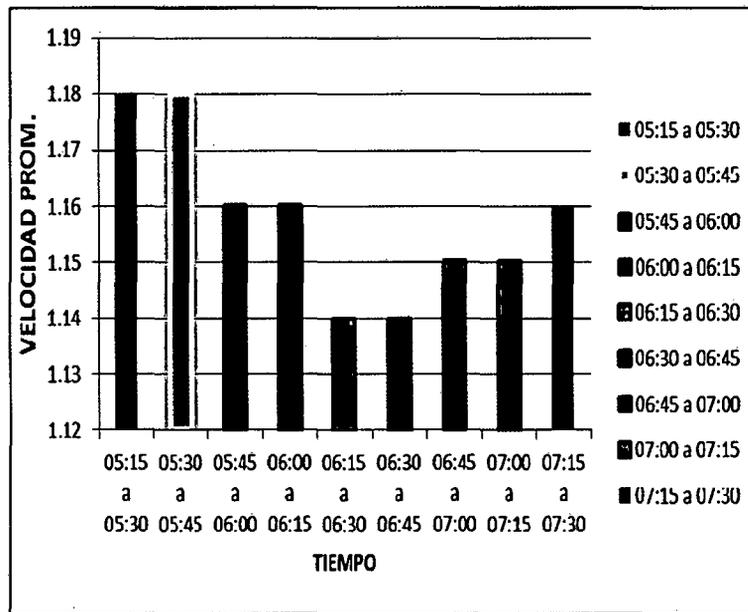


Figura 52. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06 - Ia,b

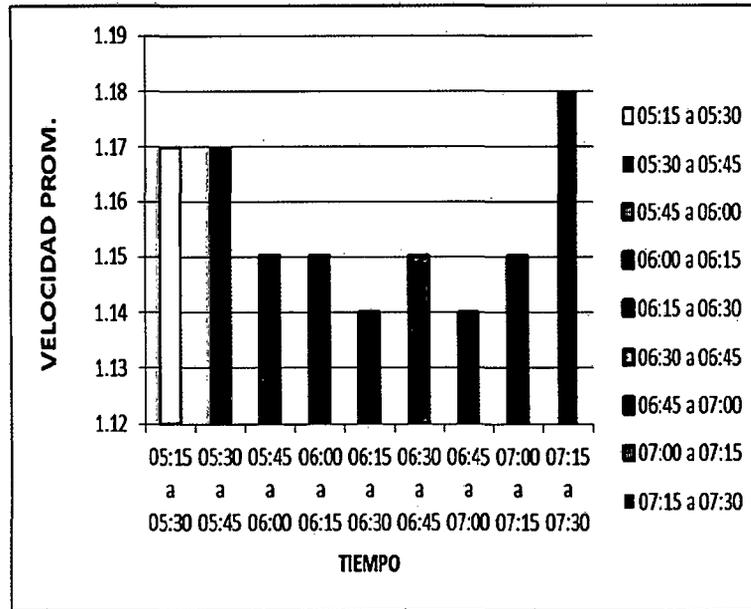


Figura 53. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Ida.

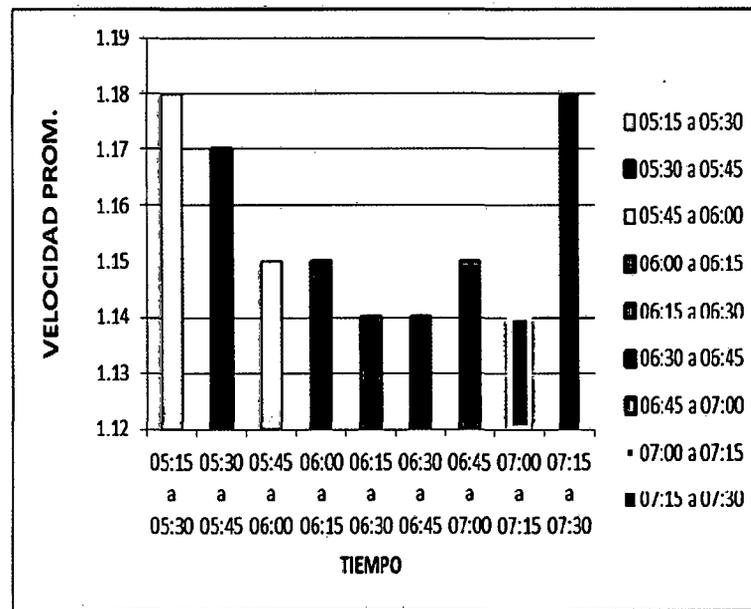


Figura 54. Histograma: Calle Marañon C-10 y Av. Mesones Muro C-06, Iad



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Mesones Muro C-05

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

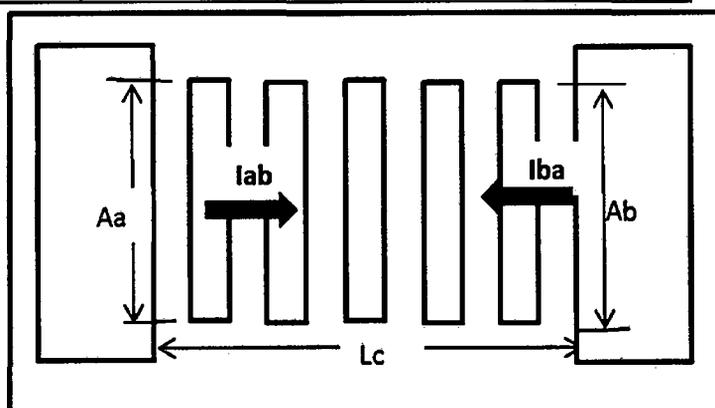
HORA: 5:15a 7:30 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	05:15	05:30	5	1.18
	05:30	05:45	4	1.18
	05:45	06:00	6	1.16
	06:00	06:15	8	1.16
	06:15	06:30	10	1.15
	06:30	06:45	13	1.15
	06:45	07:00	15	1.14
	07:00	07:15	12	1.15
	07:15	07:30	6	1.18
I_{ba}	05:15	05:30	6	1.17
	05:30	05:45	10	1.15
	05:45	06:00	5	1.18
	06:00	06:15	6	1.16
	06:15	06:30	9	1.15
	06:30	06:45	13	1.15
	06:45	07:00	14	1.14
	07:00	07:15	7	1.16
	07:15	07:30	5	1.18

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 47 seg	
$V_p = 12$ seg	$R_p = 35$ seg

ACERAS	$A_a = 4.26$ m
	$A_b = 2.00$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 7.7$ m
--------------------------	---------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 5:15 a 7:30 p.m. entre la Av. Mesones Muro C-05, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad de del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, ancho de pasos de peatones.

Tabla 25. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
lab	5.3	4
lba	5	4
TOTAL	10	8

Tabla 26. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	2	m
A _b =	1.5	m
L _c =	7.7	m
Ciclo:	47	seg
V _p =	12	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a = L_c * A_a = 15.40 \text{ m}^2$

$$S_b = L_c * A_b = 11.55 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a = S_a * (V_p - 3) / 60 = 2.31 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b = S_b * (V_p - 3) / 60 = 1.73 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc} = L_c / 1.37 = 5.62 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones $T_{pc} = (l_{ab} + l_{ba}) * (t_{pc} / 60) = 0.76 \text{ pt.min}$

Superficie media peatonal y NS: $M = TS_a / T_{pc} = 1.55 \text{ m}^2/\text{pt}$ **NS: D**

$$M = TS_b / T_{pc} = 0.97 \text{ m}^2/\text{pt}$$
 NS: E

OELADA MAXIMA: $l_{mc}=(l_{ab}+l_{ba})*(R_p+t_{pc}+3)/60=7$ pt

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=2.06$ m²/pt NS: D

$M=S_b/l_{mc}=1.55$ m²/pt NS: D

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta 1.14 m/seg NS= D

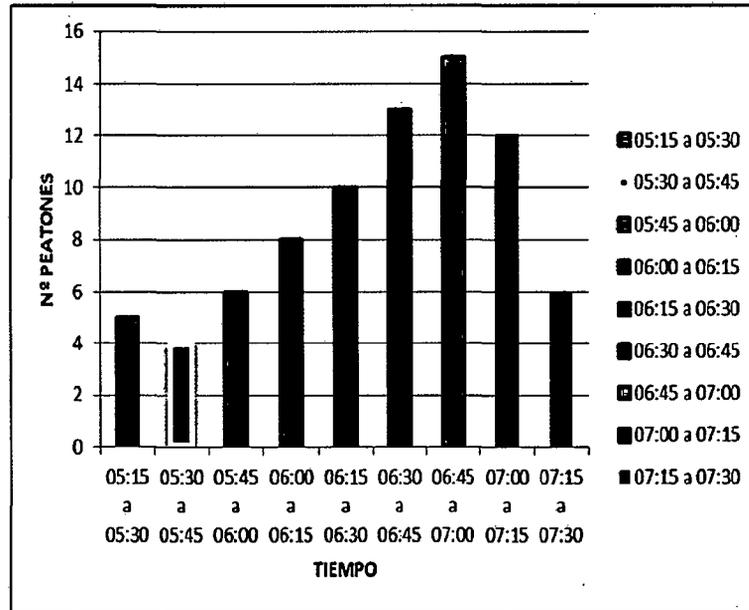


Figura 55. Histograma: Mesones Muro C-05, lab

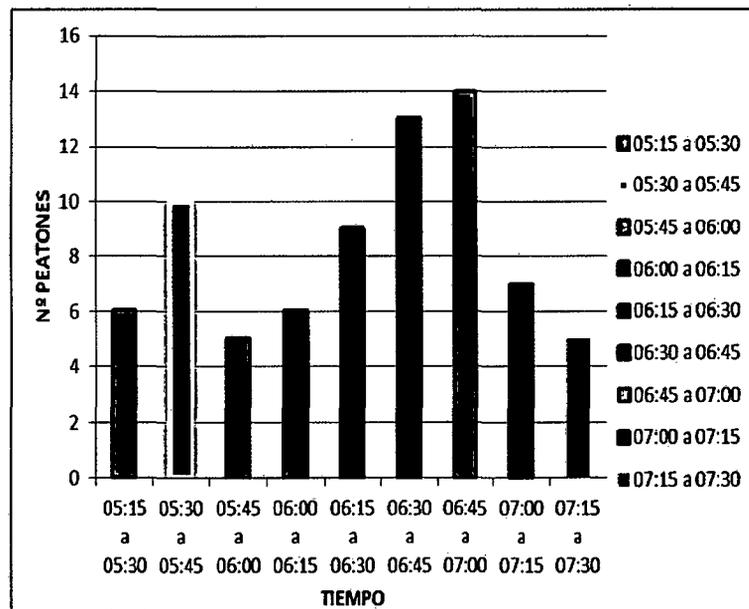


Figura 56. Histograma: Mesones Muro C-05, Iba

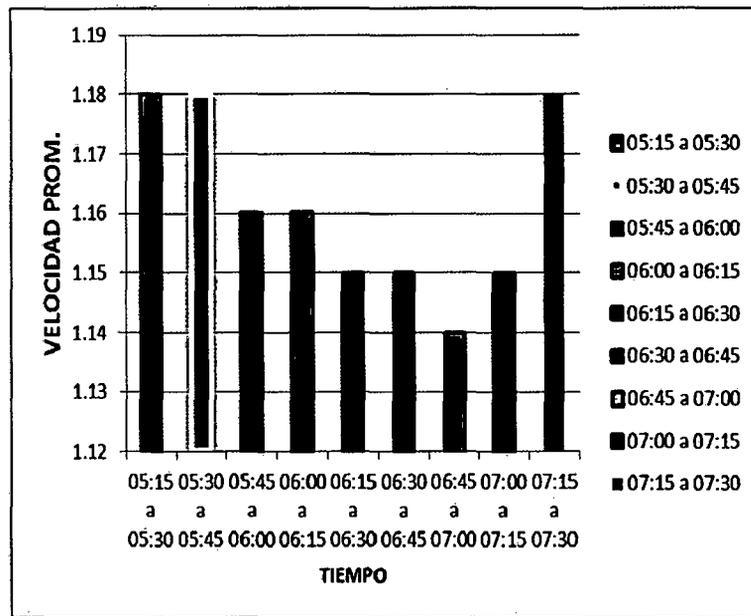


Figura 57. Histograma: Mesones Muro C-05, Iba

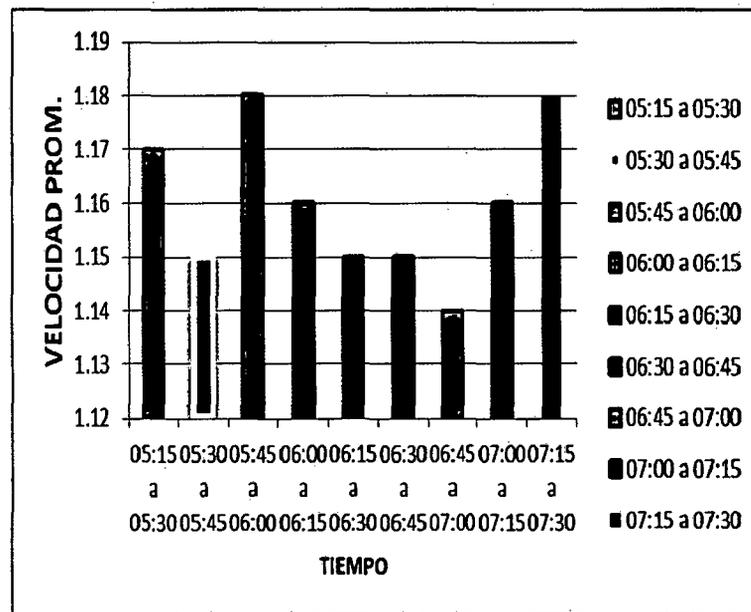


Figura 58. Histograma: Mesones Muro C-05, Iab



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Pakamuros C-01

Jaén -

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén

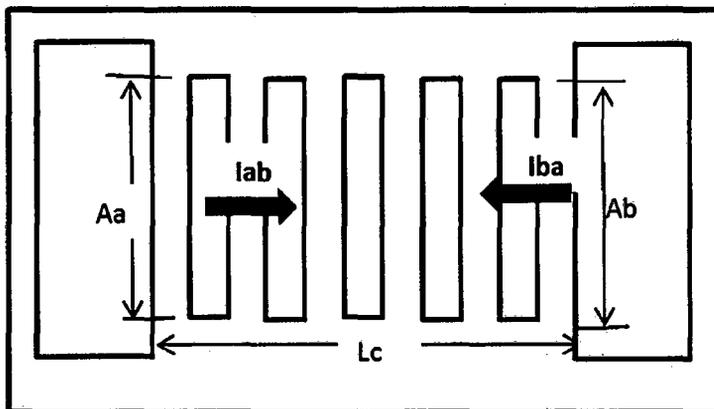
HORA: 5:15 a 7:30 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I _{ab}	05:15	05:30	9	1.23
	05:30	05:45	10	1.22
	05:45	06:00	13	1.22
	06:00	06:15	9	1.86
	06:15	06:30	12	1.21
	06:30	06:45	16	1.21
	06:45	07:00	11	1.22
	07:00	07:15	15	1.21
	07:15	07:30	8	1.24
I _{ba}	05:15	05:30	5	1.24
	05:30	05:45	4	1.24
	05:45	06:00	6	1.23
	06:00	06:15	12	1.21
	06:15	06:30	10	1.22
	06:30	06:45	9	1.84
	06:45	07:00	11	1.22
	07:00	07:15	9	1.23
	07:15	07:30	7	1.24

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 41 seg	
V _p = 11 seg	R _p = 30 seg

ACERAS	A _a =4.26 m
	A _b = 4.26 m

CRUCE DE PEATONES	L _c = 18.30 m
--------------------------	--------------------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 5:15 a 7:30 p.m. entre la Av. Pakamuros C-01, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 27. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
lab	6.9	5
lba	5	3
TOTAL	12	8

Tabla 28. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	2	m
A _b =	1.5	m
L _c =	14	m
Ciclo:	41	seg
V _p =	11	seg
R _p =	30	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a=L_c \cdot A_a=28.00 \text{ m}^2$

$$S_b=L_c \cdot A_b=21.00 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a=S_a \cdot (V_p-3)/60=3.73 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b=S_b \cdot (V_p-3)/60=2.80 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc}=L_c/1.37=10.22 \text{ Seg.}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones $T_{pc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (t_{pc}/60)= 1.36 \text{ pt.min}$

Superficie media peatonal y NS: $M=TS_a/T_{pc}=2.37 \text{ m}^2/\text{pt NS: C}$

$$M=TS_b/T_{pc}=1.44 \text{ m}^2/\text{pt NS: D}$$

OELADA MAXIMA: $I_{mc}=(l_{ab}+l_{ba}) \cdot (R_p+t_{pc}+3)/60=8.45 \text{ pt.}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/l_{mc}=3.31 \text{ m}^2/\text{pt NS: C}$

$M=S_b/l_{mc}=2.48 \text{ m}^2/\text{pt NS: C}$

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta 1.21 m/seg NS= C

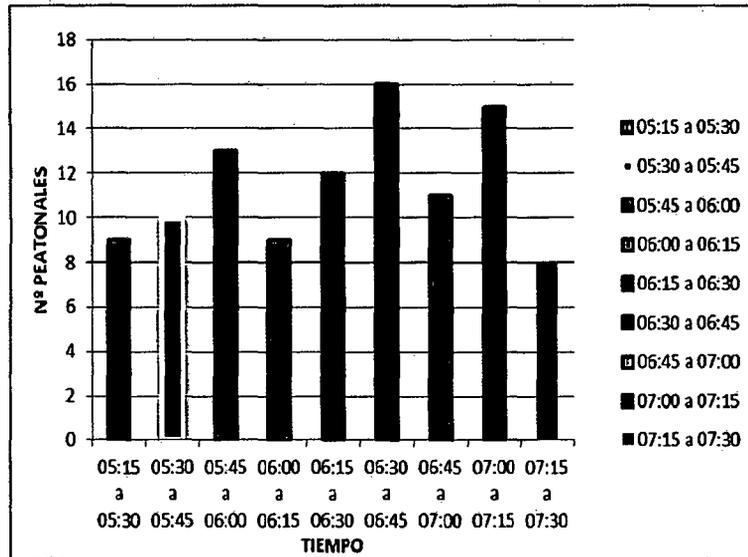


Figura 59. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lab

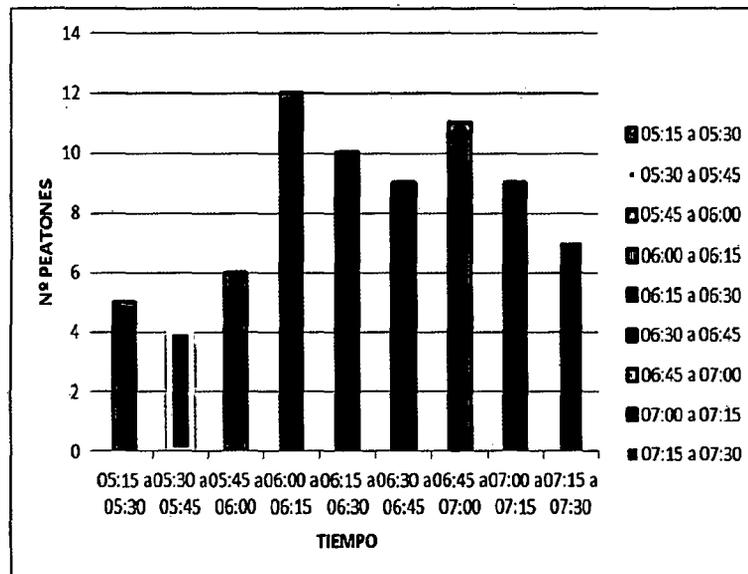


Figura 60. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lba

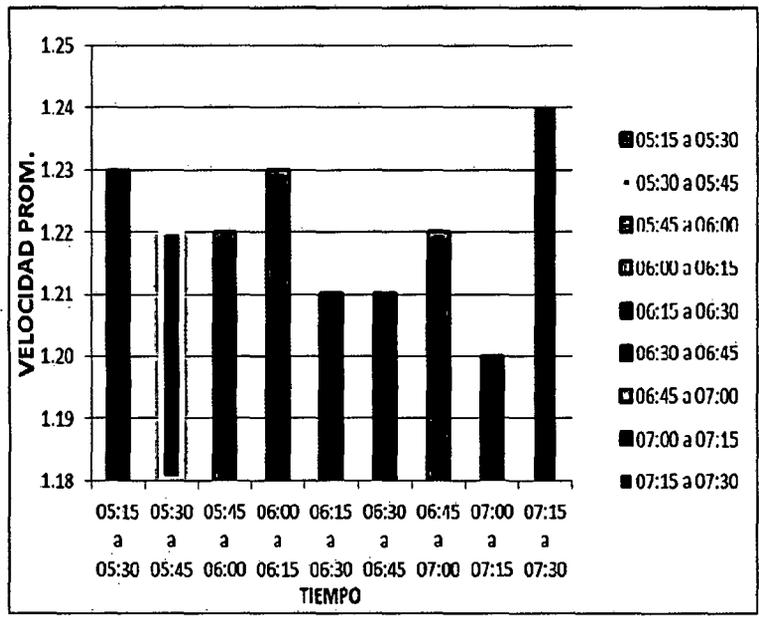


Figura 61. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lab

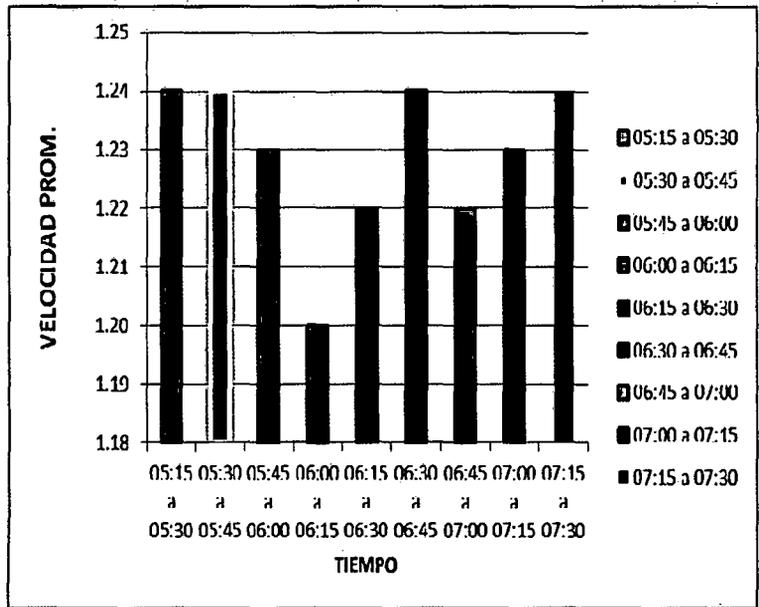


Figura 62. Histograma: Av. Pakamuros C-01, lab



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE PASOS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juarez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Av. Mesones Muro C-06

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén- Jaén

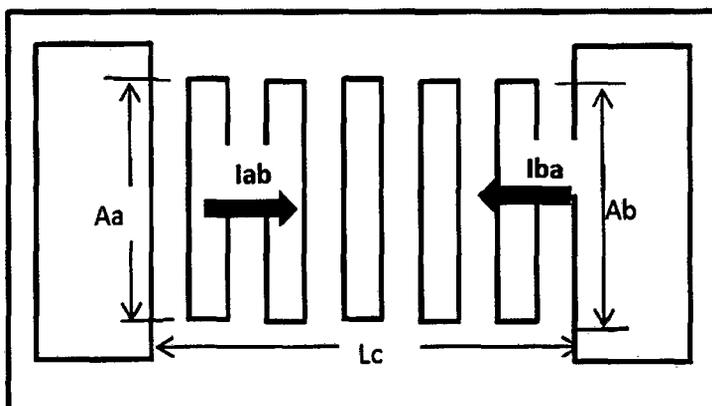
HORA: 5:15 a 7:30 p.m

Intensidad de peatones	HORA		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
I_{ab}	05:15	05:30	5	1.24
	05:30	05:45	6	1.24
	05:45	06:00	8	1.23
	06:00	06:15	10	1.23
	06:15	06:30	9	1.22
	06:30	06:45	12	1.22
	06:45	07:00	14	1.21
	07:00	07:15	12	1.22
	07:15	07:30	9	1.23
I_{ba}	05:15	05:30	4	1.24
	05:30	05:45	6	1.23
	05:45	06:00	9	1.23
	06:00	06:15	10	1.22
	06:15	06:30	13	1.21
	06:30	06:45	10	1.22
	06:45	07:00	13	1.21
	07:00	07:15	10	1.22
	07:15	07:30	9	1.23

REGLAJE DEL SEMAFORO(SEG)	
Ciclo: 63seg	
$V_p = 28$ seg	$R_p = 35$ seg

ACERAS	$A_a = 1.30$ m
	$A_b = 3.8$ m

CRUCE DE PEATONES	$L_c = 8.90$ m
--------------------------	----------------



DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 5:15 a 7:30 p.m. entre la Av. Mesones Muro C-06, se hizo el aforo de peatones que circulan, su velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula dicho paso peatonal. Además se tomó las medidas de las veredas, el ancho de paso de peatonal.

Tabla 29. Intensidad de peatones: por minuto y por ciclo de semáforo.

Intensidad de peatones	Pt/Min	Pt/C
lab	5.7	6
lba	6	6
TOTAL	11	12

Tabla 30. Medidas de esquina y ciclo de semáforo.

A _a =	1.4	m
A _b =	7.4	m
L _c =	8.9	m
Ciclo:	63	seg
V _p =	28	seg
R _p =	35	seg

Superficie de los cruces para peatones: $S_a = L_c * A_a = 12.46 \text{ m}^2$

$$S_b = L_c * A_b = 65.86 \text{ m}^2$$

Tiempo-Superficie de los cruces para peatones $TS_a = S_a * (V_p - 3) / 60 = 5.19 \text{ m}^2\text{-min}$

$$TS_b = S_b * (V_p - 3) / 60 = 27.44 \text{ m}^2\text{-min}$$

Tiempos de circulación: $t_{pc} = L_c / 1.37 = 20.44 \text{ Seg}$

Tiempo de ocupación del cruce para peatones $T_{pc} = (l_{ab} + l_{ba}) * (t_{pc} / 60) = 4.11 \text{ pt.min.}$

Superficie media peatonal y NS: $M = TS_a / T_{pc} = 1.08 \text{ m}^2/\text{pt NS: E}$

$$M = TS_b / T_{pc} = 23.33 \text{ m}^2/\text{pt NS: A}$$

OELADA MAXIMA: $l_{mc} = (l_{ab} + l_{ba}) * (R_p + t_{pc} + 3) / 60 = 11 \text{ pt.}$

Superficie y NS de oleada: $M=S_a/I_{mc}=1.14 \text{ m}^2/\text{pt}$ NS: E

$M=S_b/I_{mc}=6.00 \text{ m}^2/\text{pt}$ NS: B

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta: 1.20 m/seg NS= C

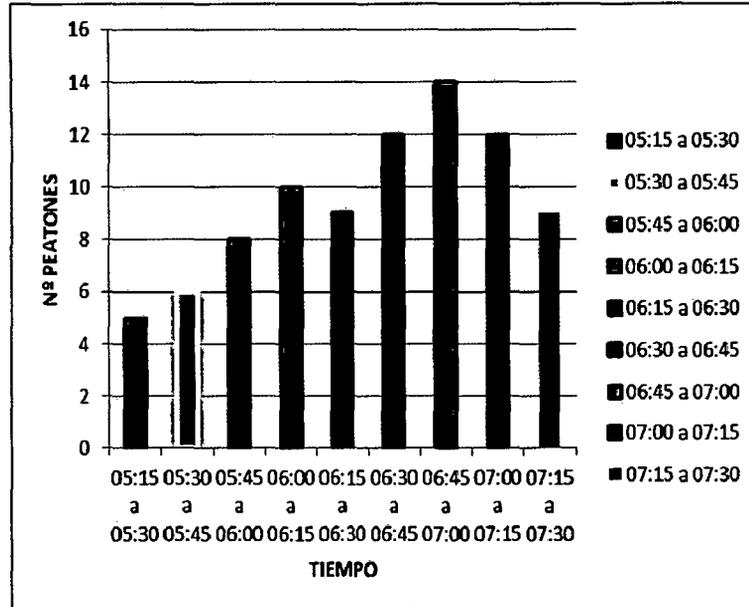


Figura 63. Histograma: Av. Mesones Muro C-06, lab

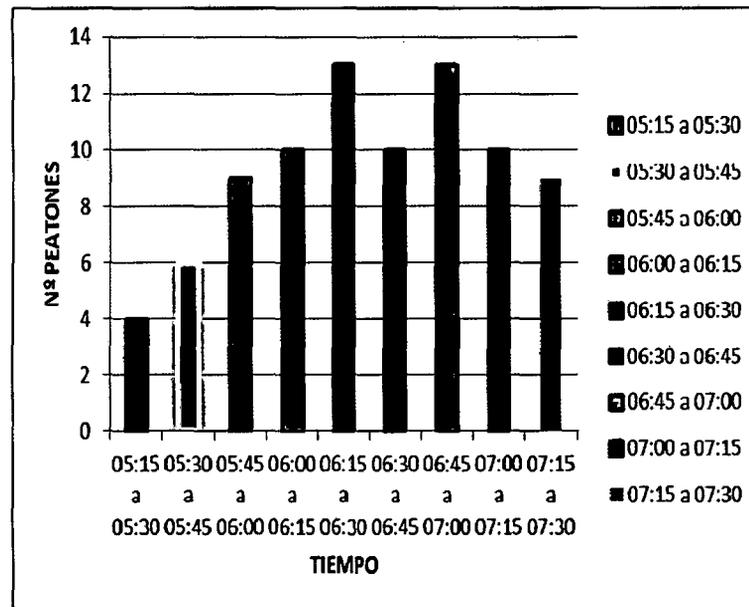


Figura 64. Histograma: Av. Mesones Muro C-06, Iba

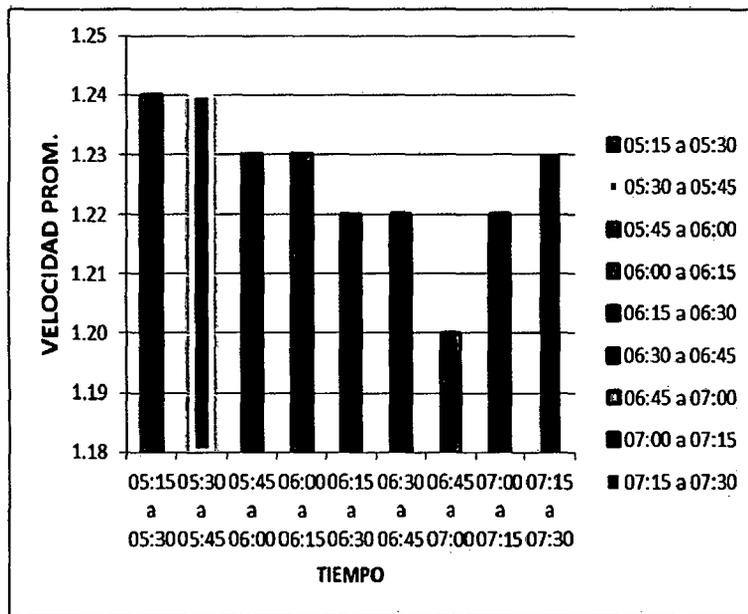


Figura 65. Histograma: Mesones Muro C-06 y Marañón, lab.

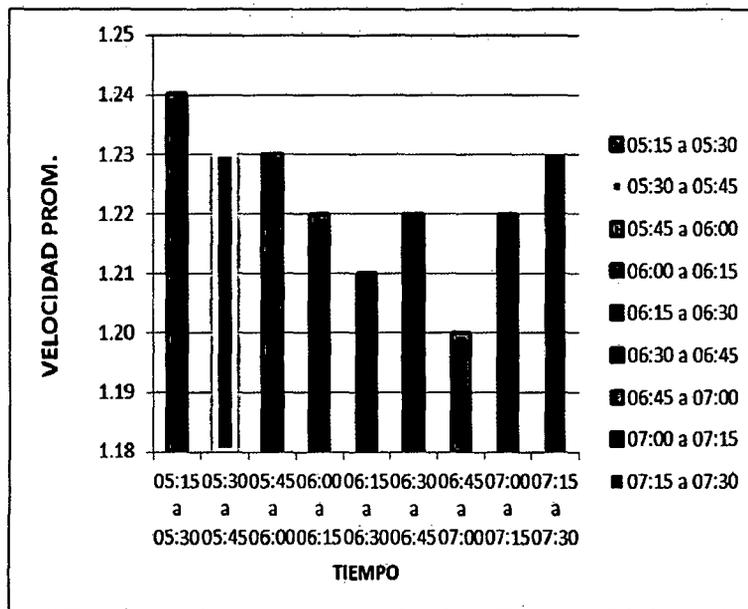
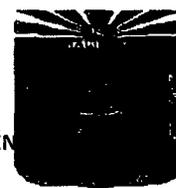


Figura 66. Histograma: Mesones Muro C-06 y Marañón, Iba



FORMULARIO PARA EL ANALISIS DE VIAS PEATONALES

OBSERVADOR: Arleni Chávez Juárez

FECHA: 25/02/2013

CALLE/AV.: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro C-05

CIUDAD/PROVINCIA: Jaén -Jaén

15min PUNTA DESDE LAS: 05:15 a 7:30 p.m

A_{12} (mobiliario urbano)= 0
 A_{11} (bordillo)= 0
 A_T (ancho total)= 1.50 m
 A_{13} (otros)= 0
 A_E (anchura efectiva)= 1.50 m

Intensidad de peatones	Hora		Aforo peatonal 15-min punta	velocidad promedio m/s
Q ₁	05:15	05:30	16	1.24
	05:30	05:45	12	1.24
	05:45	06:00	22	1.23
	06:00	06:15	18	1.23
	06:15	06:30	31	1.22
	06:30	06:45	20	1.23
	06:45	07:00	30	1.22
	07:00	07:15	20	1.23
Q ₂	07:15	07:30	11	1.24
	05:15	05:30	14	1.23
	05:30	05:45	12	1.23
	05:45	06:00	28	1.23
	06:00	06:15	34	1.22
	06:15	06:30	30	1.22
	06:30	06:45	26	1.23
	06:45	07:00	36	1.22
	07:00	07:15	30	1.22
07:15	07:30	18	1.23	
TOTAL=			408	

DESCRIPCION DE LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO

La toma de datos se realizó el día 25 -02-13 a las 7:00 a 9:00 a.m. entre la Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro c-05, se hizo el aforo de peatones entre estas esquinas, su velocidad, además se tomó las medidas de las vereda.

NS medio de la vía peatonal

Intensidad unitaria: $I = I_T / 15 * A_E = 18.13 \text{ pt/min/m}$ NS medio= NS: B

NS DE LOS PELOTONES DE LA VIA PEATONAL

$I_p = I + 13.12 = 31.25 \text{ pt/min/m}$ NS DE LOS PELOTONES= NS: C

NS según velocidad promedio de mayor Pt 15-min punta 1.22 m/seg NS= C

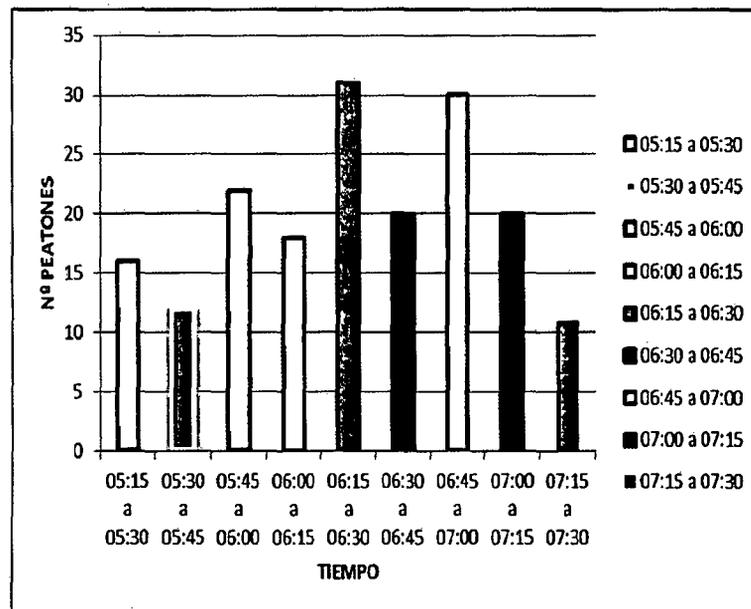
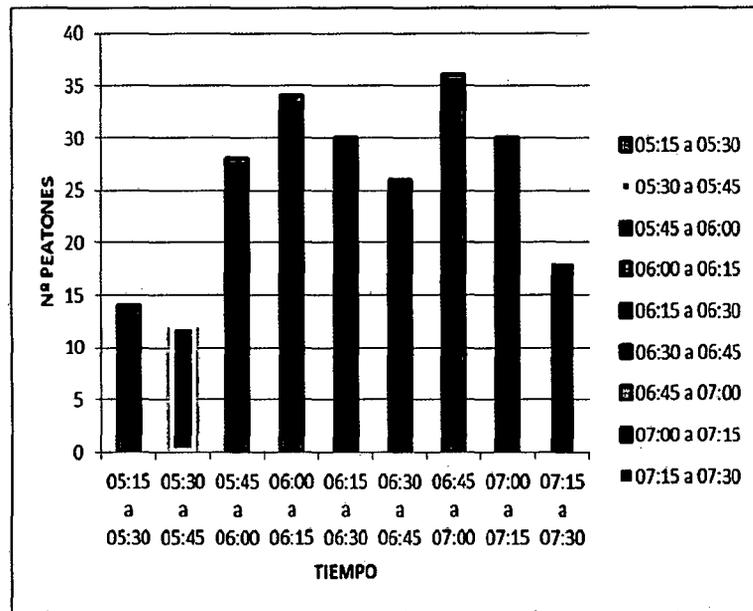


Figura 67. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones Muro c-05, Q1.



Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05, Q₂.

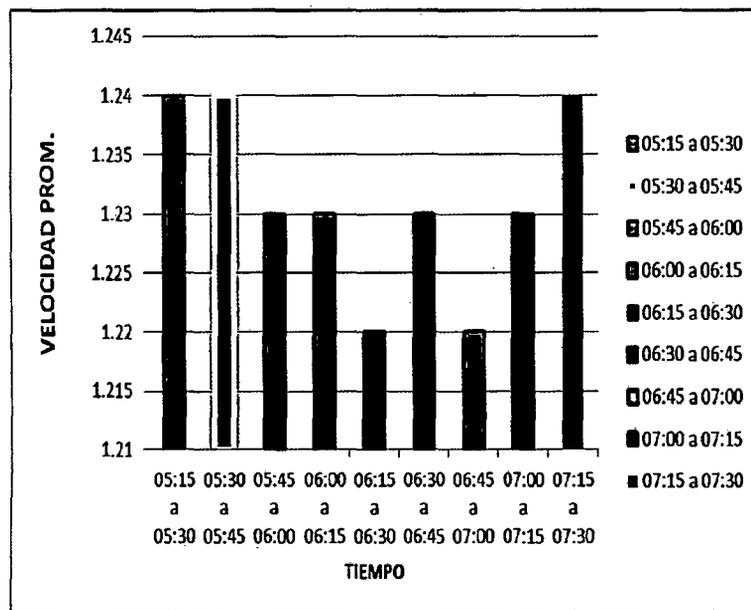


Figura 68. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05, Q₁.

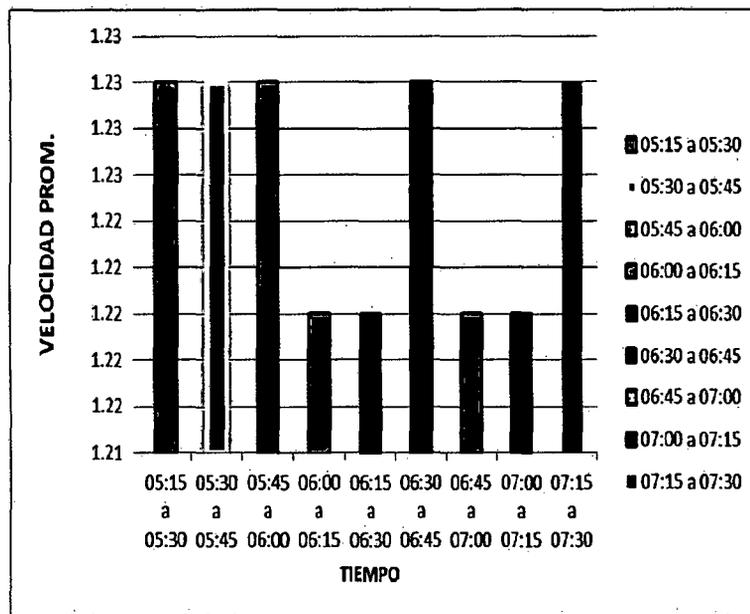


Figura 69. Histograma: Esq. Marañón C-10 y Alfredo Bastos- calle Mesones C-05, Q2

ANEXO E

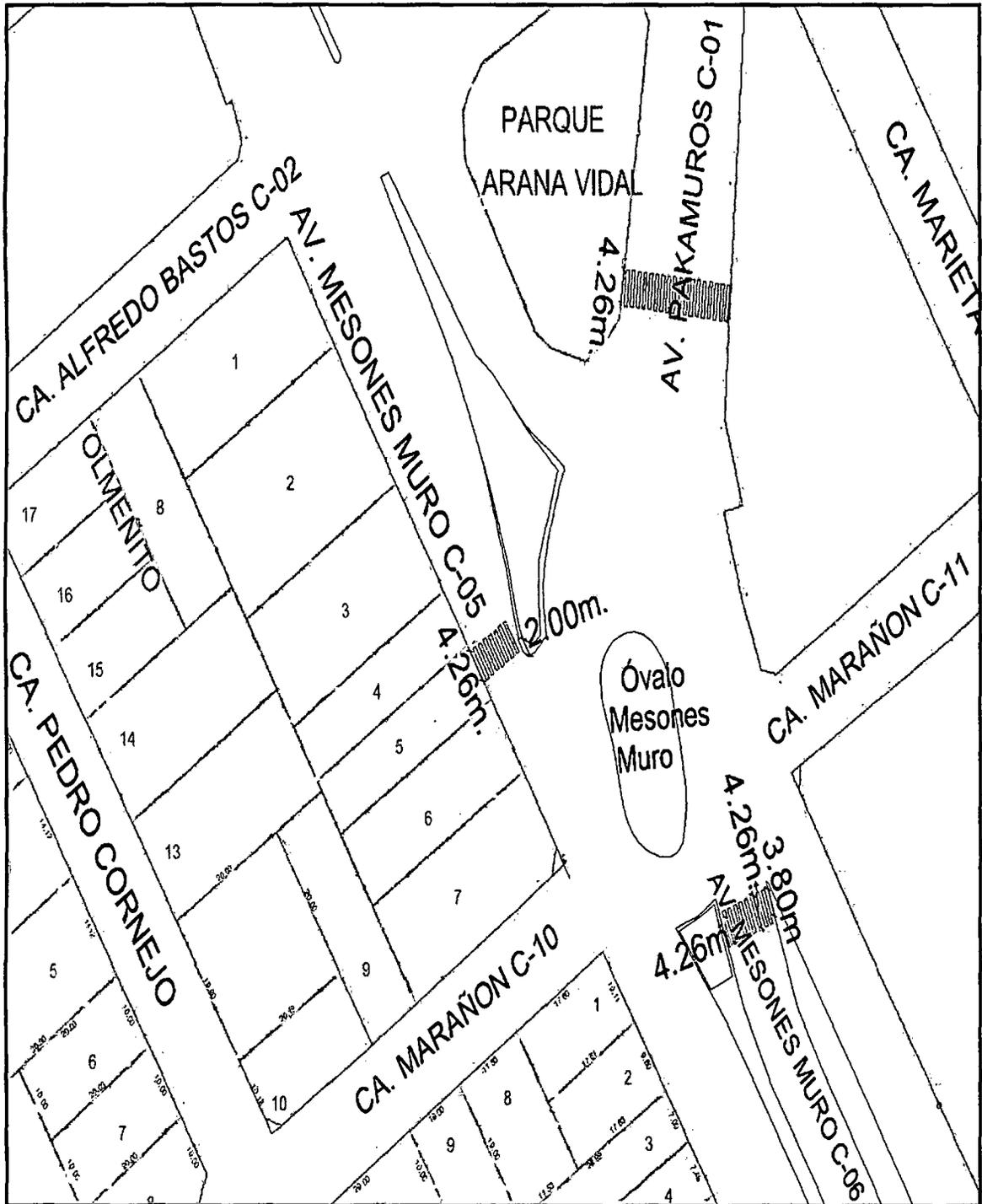


Figura70. Plano de ubicación con medidas

Panel fotográfico:



Figura71. Aforo de peatones en la Av. Pakamuros C-01.



Figura72. Aforo de peatones en la Calle Marañón Cuadra10 y Av. Mesones Muro C-06, reglaje de semáforo que regula las esquinas.



Figura73. Aforo de peatones en la Calle Marañón Cuadra10 y Av. Mesones Muro C-06, los peatones no tienen espacio suficiente para un buen desplazamiento.



Figura74. Aforo de peatones en la calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05, velocidad del peatón y reglaje de semáforo que regula las esquinas.



Figura75. Toma de medidas de las veredas de la esquina Calle Marañón C-11 - Mesones Muro C-05



Figura76. No hay continuidad del paso peatonal en la calle Mesones Muro C-06.



Figura77. No hay continuidad del paso peatonal en la calle Mesones Muro C-05.