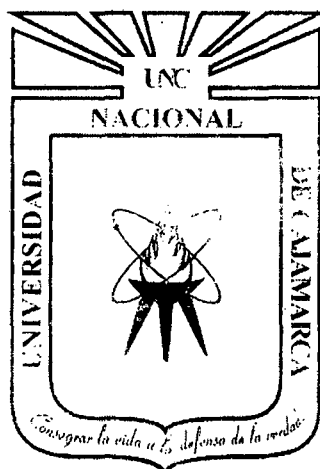


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y CONDICIONES
ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL DEL
CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA”**

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

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
CYNTHIA YOHANNA BURGA VILLANUEVA**

ASESOR

Ing. EVER RODRÍGUEZ GUEVARA

CAJAMARCA - PERÚ

2014

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis:

A Dios por mostrarme día a día que con fidelidad, entereza y sabiduría todo es posible en Su tiempo perfecto.

A mis padres y hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida estudiantil; a todas aquellas personas que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos en mi vida.

Resumen

La infraestructura peatonal en la Ciudad de Cajamarca no ha sido objeto de la atención debida, con diseños a veces no acordes al servicio que han de ofrecer a los usuarios por una parte y, por otra, con mantenimientos insuficientes. La investigación planteó determinar las características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal en el centro histórico de la Ciudad de Cajamarca. Los resultados fueron analizados mediante el manual de capacidad de carreteras (en inglés: "Highway Capacity Manual, HCM") publicado por la "Transportation Research Board (TRB)" por ser el estándar para la estimación y evaluación del nivel de servicio en transporte, y se obtuvo el nivel de servicio de las veredas de la población objetivo conformada por 10 calles tomadas como casos de estudio por ser las más transitadas, y de esta forma se evaluó si la infraestructura peatonal propiciaba el flujo continuo de peatones, satisfaciendo las necesidades de los usuarios. Se obtuvo como resultado que la infraestructura peatonal analizada no propicia el flujo continuo de peatones.

Palabras clave: infraestructura peatonal, características geométricas, condiciones espaciales, flujo continuo de peatones. Vías peatonales

Summary

Pedestrian infrastructure in the city of Cajamarca has not received due attention. On one hand, designs often do not commensurate with the service they have to offer users, and on the other hand, there is insufficient maintenance. The research set out to determine the geometrical characteristics and spatial conditions pedestrian infrastructure in the historic center of the city of Cajamarca. The results were analyzed by "Highway Capacity Manual", or "HCM" published by the "Transportation Research Board" (TRB). The HCM is the standard for the assessment and evaluation of the level of service in transport. Obtaining the level of service of the sidewalks for the target population consists of 10 streets, which test studies have shown to be the busiest. Therefore, assessed whether pedestrian infrastructure favored the continuous flow of pedestrians, meeting the needs of users. Obtained results in the analyzed pedestrian infrastructure does not encourage the continuous flow of pedestrians.

Keywords: *pedestrian infrastructure, geometrical, spatial, continuous flow of pedestrians.*

ÍNDICE GENERAL

I.	Introducción	14
1.1	Introducción	14
1.1.1	Objetivo General	17
1.1.2	Hipótesis	17
II.	Marco Teórico	18
2.1	Antecedentes Teóricos de la investigación	18
2.2	Bases Teóricas	22
2.2.1	Las Actividades desarrolladas en el espacio público	22
2.2.2	El Espacio público es un Recurso común	23
2.2.3	El análisis de las características geométricas de la infraestructura peatonal	24
2.2.4	Análisis de las condiciones espaciales en la Infraestructura peatonal	24
2.2.5	Estudios de caracterización de Flujos Peatonales	25
A	Teorías Generales del Flujo Peatonal.	25
B	Teoría de inventario del flujo peatonal	26
C	Estudios de observación del flujo peatonal	26
2.2.6	La Capacidad en los Espacios Peatonales	26
A	El nivel de servicio peatonal como una herramienta de análisis	27
B	Nivel de servicio peatonal	27
B.i	Criterios para los Niveles de Servicio en Vías Peatonales	28
B.ii	Calificaciones del Nivel de Servicio para Uso Peatonal	28
2.3	Definición de términos básicos	29
2.3.1	Infraestructura peatonal	29
2.3.2	Características geométricas de la Infraestructura peatonal	30
2.3.3	Condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal	30
2.3.4	Elipse corporal	30
2.3.5	Volumen de tránsito peatonal	30
2.3.6	Flujo peatonal	31

2.3.7	Velocidad de caminata	31
2.3.8	Densidad peatonal	31
2.3.9	Ancho efectivo de caminata	31
III	Materiales y métodos	33
3.1	Ubicación del área de investigación	33
3.2	Metodología empleada para la toma de datos	33
3.2.1	Inventario geométrico de la infraestructura peatonal	33
3.2.2	Datos de las condiciones espaciales de la infraestructura peatonal	38
3.2.3	Aforo de peatones	41
3.3	Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados	44
3.3.1	C-1 Caso de estudio 1: Jirón Amazonas cuadra 5	44
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	44
	B Actividades observadas	44
	C Características Geométricas de la infraestructura peatonal	44
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	45
	E Características del Flujo Peatonal	46
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	46
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	46
3.3.2	C-2 Caso de estudio 2: Jirón Amazonas cuadra 4	47
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	47
	B Actividades observadas	48
	C Características Geométricas de la infraestructura peatonal	48
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	48
	E Características del Flujo Peatonal	49
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	50
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	50
3.3.3	C-3 Caso de estudio 3: Jirón Apurímac cuadra 9	50
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	50
	B Actividades observadas	51
	C Características Geométricas de la infraestructura	51

	peatonal	
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	52
	E Características del Flujo Peatonal	53
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	53
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	53
3.3.4	C-4 Caso de estudio 4: Jirón El Comercio cuadra 6	54
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	54
	B Actividades observadas	54
	C Características Geométricas de la infraestructura peatonal	55
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	55
	E Características del Flujo Peatonal	56
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	57
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	57
3.3.5	C-5 Caso de estudio 5: Jirón El Comercio cuadra 7	57
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	57
	B Actividades observadas	58
	C Características Geométricas de la infraestructura peatonal	58
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	59
	E Características del Flujo Peatonal	59
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	60
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	60
3.3.6	C-6 Caso de estudio 6: Jirón Dos de Mayo cuadra 2	61
	A Descripción de la zona y mapa de ubicación	61
	B Actividades observadas	61
	C Características Geométricas de la infraestructura peatonal	61
	C.i Características Geométricas	61
	C.ii Determinación de la pendiente del pasaje peatonal	62
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	62
	E Características del Flujo Peatonal	63

	F	Análisis aplicables a la calle seleccionada	64
	F.i	Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	64
3.3.7	C-7	Caso de estudio 7: Jirón Dos de Mayo cuadra 6	64
	A	Descripción de la zona y mapa de ubicación	64
	B	Actividades observadas	65
	C	Características Geométricas de la infraestructura peatonal	65
	D	Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	66
	E	Características del Flujo Peatonal	66
	F	Análisis aplicables a la calle seleccionada	67
	F.i	Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	67
3.3.8	C-8	Caso de estudio 8: Jirón José Sabogal cuadra 9	68
	A	Descripción de la zona y mapa de ubicación	68
	B	Actividades observadas	68
	C	Características Geométricas de la infraestructura peatonal	68
	D	Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	69
	E	Características del Flujo Peatonal	70
	F	Análisis aplicables a la calle seleccionada	70
	F.i	Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	71
3.3.9	C-9	Caso de estudio 9: Jirón José Sabogal cuadra 2	71
	A	Descripción de la zona y mapa de ubicación	71
	B	Actividades observadas	72
	C	Características Geométricas de la infraestructura peatonal	72
	D	Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	73
	E	Características del Flujo Peatonal	74
	F	Análisis aplicables a la calle seleccionada	74
	F.i	Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	74
3.3.10	C-10	Caso de estudio 10: Jirón Amalia Puga cuadra 7	75
	A	Descripción de la zona y mapa de ubicación	75
	B	Actividades observadas	75
	C	Características Geométricas de la infraestructura	76

	peatonal	
	D Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal	76
	E Características del Flujo Peatonal	77
	F Análisis aplicables a la calle seleccionada	78
	F.i Cálculo del Nivel de servicio según el HCM	78
IV.	Análisis y discusión de resultados	79
4.1	Análisis de las Características Geométricas de la Infraestructura Peatonal	79
4.1.1	Grietas	79
4.1.2	Hoyos	80
4.1.3	Desniveles	81
4.1.4	Obstáculos	82
4.1.5	Rampas para discapacitados	82
4.1.6	Grado de Severidad Global del estado de las veredas en los casos de estudio	83
4.2	Análisis de las Condiciones Espaciales de la Infraestructura peatonal	84
4.3	Análisis del Flujo Peatonal en horas punta	84
4.3.1	Intensidades Máximas promedio semanales	84
4.3.2	Intensidades de Nivel de Servicio Medio	85
A	Análisis estadístico de las Intensidades de Nivel de Servicio Medio	85
4.3.3	Intensidades de Nivel de Servicio de Pelotones	86
4.4	Análisis del Nivel de Servicio Peatonal	87
4.5	Análisis de Nivel de Servicio de Pelotones	88
V	Conclusiones y Recomendaciones	90
5.1	Conclusiones	90
5.2	Recomendaciones	91
VI	Referencias bibliográficas	
VII	Anexo	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .-	Nivel de Servicio FUENTE: HCM 2000	28
Tabla 2 .-	Reducción del ancho de la vereda producida por elementos urbanos. (Fuente: HCM)	32
Tabla 3 .-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-1	45
Tabla 4 .-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos C-1.	46
Tabla 5 .-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para el C-1.	47
Tabla 6 .-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-2.	48
Tabla 7 .-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-2.	49
Tabla 8 .-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-2.	50
Tabla 9 .-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-3.	51
Tabla 10.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-3.	53
Tabla 11.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-3.	53
Tabla 12.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-4.	55
Tabla 13.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-4.	56
Tabla 14.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-4.	57
Tabla 15.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-5.	58
Tabla 16.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-5.	60
Tabla 17.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-5.	60

Tabla 18.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-6.	62
Tabla 19.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos C-6.	63
Tabla 20.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para el C-6.	64
Tabla 21.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-7.	65
Tabla 22.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-7.	67
Tabla 23.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-7.	67
Tabla 24.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-8.	69
Tabla 25.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-8.	70
Tabla 26.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-8.	71
Tabla 27.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-9.	72
Tabla 28.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-9.	74
Tabla 29.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-9.	74
Tabla 30.-	Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-10.	76
Tabla 31.-	Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-10.	77
Tabla 32.-	Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-10.	78
Tabla 33.-	Resumen de datos del análisis estadístico de las intensidades de nivel de servicio peatonal.	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.-	Guía de observación para recolección de datos de Características Geométricas de infraestructura peatonal - Vereda	34
Cuadro 2.-	Guía de observación para recolección de datos de Características Geométricas de infraestructura peatonal – Pasaje Peatonal	36
Cuadro 3.-	Guía de observación para recolección de datos de condiciones espaciales de infraestructura peatonal - Vereda	38
Cuadro 4.-	Guía de observación para recolección de datos de condiciones espaciales de infraestructura peatonal – Pasaje Peatonal	39
Cuadro 5.-	Formato de aforo de peatones para recolección de datos de flujo peatonal	43
Cuadro 6.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-1.	45
Cuadro 7.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-2.	48
Cuadro 8.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-3.	52
Cuadro 9.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-4.	55
Cuadro 10.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-5.	59
Cuadro 11.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-6.	62
Cuadro 12.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-7.	66
Cuadro 13.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-8.	69
Cuadro 14.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-9.	73
Cuadro 15.-	Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-10.	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.-	Ubicación del Jirón Amazonas cuadra 5. Fuente: Google Maps	44
Figura 2.-	Ubicación del Jirón Amazonas cuadra 4. Fuente: Google Maps	47
Figura 3.-	Ubicación del Jirón Apurímac cuadra 9. Fuente: Google Maps	51
Figura 4.-	Ubicación del Jirón El Comercio cuadra 6. Fuente: Google Maps	54
Figura 5.-	Ubicación del Jirón El Comercio cuadra 7. Fuente: Google Maps	58
Figura 6.-	Ubicación del Jirón Dos de Mayo cuadra 2. Fuente: Google Maps	61
Figura 7.-	Ubicación del Jirón Dos de Mayo cuadra 6. Fuente: Google Maps	65
Figura 8.-	Ubicación del Jirón José Sabogal cuadra 9. Fuente: Google Maps	68
Figura 9.-	Ubicación del Jirón José Sabogal cuadra 2. Fuente: Google Maps	72
Figura 10.-	Ubicación del Jirón Amalia Puga cuadra 7. Fuente: Google Maps	75
Figura 11.-	Gráfico de porcentajes de severidad de grietas en las veredas de los casos de estudio.	79
Figura 12.-	Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de hoyos en las veredas de los casos de estudio.	80
Figura 13.-	Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de desniveles en las veredas de los casos de estudio.	81
Figura 14.-	Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de obstáculos en las veredas de los casos de estudio.	82
Figura 15.-	Gráfico del grado de severidad global del mal estado de las veredas por cada caso de estudio.	83
Figura 16.-	Gráfico del grado de severidad global de las condiciones espaciales por cada caso de estudio	84
Figura 17.-	Gráfico de las intensidades máximas semanales promedio expresadas en p/min/m	84
Figura 18.-	Gráfico de las intensidades de nivel de servicio medio expresadas en p/min/m	85
Figura 19.-	Gráfico de las intensidades de nivel de servicio de pelotones expresadas en p/min/m	86
Figura 20.-	Porcentajes de Niveles de servicio en los casos de estudio.	87
Figura 21.-	Porcentajes de Niveles de servicio de Pelotones en los casos de estudio.	89

ÍNDICE DE FOTOS

- Foto 1 .- Grietas y desniveles en la calle de estudio C-1: Jr. Amazonas cuadra 5
- Foto 2 .- Comercio Informal y congestión peatonal en el Jr. Amazonas cuadra 5
- Foto 3 .- Comercio Ambulante e invasión de la calzada por peatones.
- Foto 4 .- Comercio Ambulante que fomenta la invasión de la calzada por peatones en el Jr. Apurímac cuadra 9.
- Foto 5 .- Grietas severas en el Jr. El Comercio cuadra 6 e invasión de la calzada por parte de peatones.
- Foto 6 .- Comercio ambulante y congestión peatonal en el Jr. El Comercio cuadra 7.
- Foto 7 .- Grietas y veredas en mal estado en el pasaje peatonal del Jr. Dos de Mayo.
- Foto 8 .- Comercio informal en el Jr. Dos de Mayo cuadra 6
- Foto 9 .- Tránsito peatonal en el Jr. José Sabogal cuadra 9
- Foto 10 .- Tránsito peatonal en la zona de evaluación.
- Foto 11 .- Obstáculos en las veredas para el tránsito peatonal.

ÍNDICE DE PLANOS

- A-01 Delimitación actual del centro histórico
- A-02 Diagnóstico – Ficha Registral: Jr. Dos de Mayo cuadra 2, numeración impar, entre Jr. Junín y Jr. Huánuco.
- A-03 Diagnóstico – Ficha Registral: Jr. Dos de Mayo cuadra 2, numeración par, entre Jr. Junín y Jr. Huánuco.

“CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA”

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN:

La necesidad del hombre por desplazarse de un punto a otro ha estado entre nosotros desde tiempos antiguos. Es así que cuando la humanidad empieza a vivir en comunidades se da cuenta que las comunicaciones entre dichos asentamientos es importante y vital, para las distintas actividades a desarrollarse (Leder 2008).

Tradicionalmente, en el diseño de las calles y de las ciudades no se ha prestado la suficiente atención a las necesidades de los peatones.

Las ciudades se han hecho cada vez más dependientes del transporte motorizado ya que se han expandido de una forma que favorece la dispersión urbana. Se necesitan elementos de planificación y diseño urbano que logren una reducción del uso de los vehículos de motor y promuevan los medios alternativos de transporte.

Sin embargo, debido a las externalidades ambientales de las tendencias del transporte, la situación climática presente y nueva revaloración de la ciudad conllevan a considerar los puntos de vista de la Movilidad e incluso se sugiere imponer este concepto al del transporte (Dextre 2010).

A pesar de la masificación del automóvil a nivel global, en el Perú el modo peatonal mantiene hasta hoy día su vigencia. En la ciudad de Lima particularmente, se puede observar cómo el modo peatonal y el transporte público todavía representan más del 75% de los viajes en conjunto (Yachiyo et al. 2005).

Es muy escaso el número de instituciones públicas en la ciudad de Cajamarca que representen específicamente los intereses de los peatones, incluidas las personas socialmente desfavorecidas que en gran medida han de caminar para desplazarse.

La ciudad de Cajamarca, ubicada en la provincia de Cajamarca, alberga aproximadamente 228.775 habitantes. Su centro histórico, ubicado en la zona monumental (A) de la ciudad de Cajamarca que mediante Resolución Suprema N° 2900-72-ED está comprendida entre las calles: Jr.Marañón Jr. Cinco Esquinas, Jr.

Huánuco y Jr. Horacio Urteaga y la zona sobre el área de la Iglesia La Recoleta, recibe diariamente un aproximado de 35 000 peatones y 15 000 vehículos. No existe una evaluación y análisis de la infraestructura peatonal y sobre las necesidades actuales y proyectadas para las próximas décadas.

En el caso del centro histórico de la ciudad de Cajamarca una inadecuada red peatonal puede generar pérdidas de tiempo considerables, o inducir el riesgo de accidentes por invasión de calzada o cruces a mitad de cuadra. Se necesitan espacios urbanos y arquitectónicos que brinden a todas las personas la misma oportunidad de movilizarse, tener acceso, permanecer y utilizar la infraestructura sin obstáculos. La accesibilidad de los espacios urbanos es una tarea prioritaria y significa un beneficio para la población en general. El diseño accesible de los espacios públicos (calzadas, aceras, estacionamientos, plazas, parques) no sólo permite compensar las diferencias que limitan el libre desplazamiento de las personas con discapacidad, sino que además brinda facilidades adicionales al resto de la población, permitiendo la integración de todos los miembros de la comunidad.

Es por ello que se plantea la siguiente interrogante ¿Cuáles son las características geométricas y condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca que afectan el flujo de peatones?

La escasez de información básica sobre el estado de la infraestructura peatonal en la zona monumental de la ciudad de Cajamarca por parte de la municipalidad y otras instituciones relacionadas, restringen el éxito de cualquier iniciativa de mejoramiento de estos elementos urbanos, de manera que cumplan el objetivo de contribuir al flujo eficiente de peatones.

La información resultante de la investigación de las características de los elementos urbanos peatonales del Centro Histórico de la ciudad de Cajamarca es importante para la obtención de un diagnóstico de la infraestructura peatonal acorde con la realidad de la ciudad, que será de utilidad para las autoridades y organismos competentes, porque contarán con elementos de juicio confiables para la toma de decisiones. Los transeúntes en general, tendrán información que les permitirá plantear propuestas de mejoramiento de la infraestructura en mención, a las autoridades correspondientes.

La investigación podría ser aplicable a otras ciudades en las cuales se estén presentando las mismas interrogantes y carencia de información sobre este tema, la investigación es útil en la medida en la que sus aportes, recomendaciones y conclusiones sean aplicables

a otras ciudades del departamento de Cajamarca. La información será igualmente útil para otros investigadores y estudiantes relacionados al tema al plantear nuevas interrogantes que pueden ser motivo de nuevas investigaciones.

Esta investigación se enfoca en el análisis de infraestructura peatonal existente desde el punto de vista de la movilidad. Tanto en su diagnóstico bien sea en su diseño geométrico, demarcación, señalización, entre otros factores.

El análisis a realizar abarca la identificación de variables que deben ser tomadas en cuenta para determinar si la infraestructura peatonal funciona de manera eficiente.

El área de investigación se encuentra ubicada en la provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca, en la zona monumental (A) de la ciudad de Cajamarca que mediante Resolución Suprema N° 2900-72-ED está comprendida entre jirones: Jr. Marañón (y su prolongación en Jr. José Sabogal), Jr. Cinco Esquinas, Jr. Huánuco y Jr. Horacio Urteaga (y su prolongación en Jr. Miguel Iglesias), excluyendo la delimitación de la zona sobre el área de la Iglesia La Recoleta. (Municipalidad Provincial de Cajamarca et al 1995)

La investigación de las características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal del Centro Histórico de Cajamarca se realizará en un plazo de 4 meses.

El primer capítulo del presente trabajo de investigación introduce la problemática del análisis de las características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal, presenta las hipótesis y objetivos que guían la ejecución del estudio.

En el segundo capítulo se mencionan los antecedentes teóricos de investigación de las características de la infraestructura peatonal a nivel internacional, nacional y local. Se describe la dinámica peatonal en el espacio público y se introducen los parámetros que se deben seguir para analizar las características de la infraestructura y el tránsito peatonal. Asimismo se plantea la obtención del nivel de servicio peatonal como una herramienta que permite evaluar la calidad con la que se satisface la necesidad de transitar por las vías, además se presentan términos básicos a manera de glosario.

En el tercer capítulo se presentan las metodologías de análisis de la infraestructura y tránsito peatonal, mediante el inventario geométrico y la evaluación del nivel de

servicio peatonal según el Manual de Capacidad de Carreteras(Highway Capacity Manual).

1.1.1 Objetivo general:

Determinar las características geométricas y condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca.

Objetivos Específicos:

- Obtener el nivel de servicio de las calles de estudio de acuerdo a la características geométricas de la infraestructura peatonal
- Determinar la incidencia de las condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal.

1.1.2 Hipótesis:

Las características geométricas y condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal en el centro histórico urbano de la ciudad de Cajamarca no propician el flujo eficiente de peatones de acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Teóricos de la investigación

Dentro de los antecedentes teóricos en la evaluación de las características de infraestructura peatonal tenemos:

En el ámbito Internacional:

La tesis titulada El espacio público de la movilidad peatonal. El itinerario como estrategia de intervención urbana, cuyo objetivo principal fue estudiar los aspectos físicos ambientales de los espacios trazado tipo de Barcelona, España que facilitan la movilidad peatonal. A partir de la definición de los espacios trazados tipos se elaboró un atlas urbano de espacios públicos, donde se agruparon por tipos los espacios definidos como recorrido, cruce y estancia. En una segunda etapa se mostró un estudio de las variables físico-ambientales en uno de los espacios trazados tipos, con similitudes morfológicas y de usos a uno de los espacios estudiados en la Habana, Cuba. Esta investigación concluyó que el mobiliario urbano utilizado en la plaza contribuye a la homogeneidad de la imagen de la ciudad, utilizando en su mayoría muebles estandarizados en su espacio, ello contribuye al buen uso de los espacios peatonales y también la práctica peatonal en el espacio en horarios diurnos y nocturnos. La información pública a través de sus señales y señaléticas promueven el viaje a pie. Las velocidades de circulación vehicular establecidas a 30 km ayudan a precaver el conducir y alertan al conductor de la prioridad peatonal en la calle.

En sentido general la ciudad, sus espacios y sus edificios son accesibles a pie para todos, sin favorecer grupos homogéneos, servidos a cualquier persona independiente de su edad, condición física y capacidad para poder acceder a todas sus actividades urbanas. El espacio en la ciudad se organiza para conseguir prioridades para los modos eficientes de movilidad urbana Los modos verdes: movilidad a pie, en bicicletas o en transporte público hacen posible un equilibrio ambiental urbano. (Castillo 2013)

La tesis de grado titulada Estudio para la identificación de parámetros en las vías peatonales de la ciudad de Cartagena - caso Centro Histórico y Zona Turística de Bocagrande Esta investigación buscó identificar el comportamiento del peatón cuando

se encuentra con un obstáculo o dificultad como venta estacionaria, parqueadero, entrada de edificio, bordillo y vitrinas. Determinando el ancho efectivo o ancho utilizado por el peatón luego de tomar las restricciones necesarias. Su propósito fue determinar el comportamiento de las vías peatonales con parámetros propios e identificar si estas ofrecían un buen servicio a los peatones, para luego comparar estos resultados con lo expuesto en el The Highway Capacity Manual. Para cumplir dicho objetivo fue necesario realizar una investigación de tipo descriptiva donde se identificaron las calles a analizar y mediante observación directa se midieron las restricciones empleada por el peatón cuando este se desplazaba por las vías peatonales, para lo cual se tomaron 38707 datos de comportamientos, definiendo dos tipos de comportamientos; el primero cuando el peatón se movilizaba individual y el segundo cuando el peatón se movilizaba en grupo (más de una persona). Los resultados de esta investigación fueron satisfactorios, ya que se evidenció que los peatones tanto del centro de Cartagena y de la zona turística de Boca Grande tienen comportamientos muy distintos a los estipulados por el manual HCM e incluso diferencias entre si, por tanto no se pueden evaluar las vías peatonales con parámetros estipulados en otros países. (Díaz et al. 2013)

El trabajo de investigación titulado Metodología para la evaluación de la capacidad y nivel de servicio en aceras, presentado en el XVIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística 2014, muestra una metodología para el cálculo de la capacidad y nivel de servicio en las instalaciones peatonales continuas desarrolladas en Colombia, con base en la caracterización de las variables macroscópicas de flujo peatonal y sus relaciones, así como las características de los propios peatones que se observaron en el campo. La metodología propuesta proviene de la estimación de la relación entre las variables macroscópicas de flujo peatonal a las condiciones locales, una vez que se conoce el modelo de flujo, se calcula la capacidad de la acera y luego se determina la velocidad media a pie que considera las características de los peatones, la infraestructura y el medio ambiente. Por último, con el espacio velocidad promedio estimado y el volumen de tráfico, se calcula el promedio de espacio peatonal que determina el nivel de servicio.

Una vez que la metodología fue calibrada y validada en veredas colombianas en diversos entornos, como las zonas comerciales, áreas estudiantiles y las zonas de alto flujo peatonal en el transporte público, se hicieron comparaciones con la metodología

HCM 2010 que concluye que es una mejor representación de la operación de las aceras en Colombia con la metodología propuesta. (Guío et al. 2014)

En el ámbito nacional:

El Estudio de la Circulación en el Centro Histórico de la ciudad de Cusco, este informe contiene los resultados de un diagnóstico realizado a las condiciones de movilidad en el Centro Histórico de Cusco (CHC), y a partir de éste, un conjunto de propuestas para mejorarlas.

En este estudio se estimó posible peatonalizar buena parte del Eje Procesional que es la ruta que une la Plaza de Almudena con la Plaza de San Blas, con impactos más acotados para el tráfico vehicular, pero planteando en la parte central un desvío al norte de la línea tradicional del Eje, de tal forma de excluir del trazado a la calle Mantas, reemplazándola por la combinación Espinar-Calle del Medio. De esta forma, un peatón que avanza desde el Mercado de San Pedro hacia el este por el Eje, accedería a la Plaza de Armas por su centro en vez de por su borde suroeste, para luego continuar hacia San Blas retomando el trazado original en el costado sureste de la Catedral (Deuman 2006)

La tesis de grado titulada Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima, investigación que tuvo por objeto analizar los principales factores que intervienen en la percepción del nivel de servicio peatonal en el ámbito de la ciudad de Lima. Con tal fin se llevó a cabo una revisión de los aspectos y metodologías usadas para evaluar la calidad del tránsito peatonal. Algunas conclusiones de este trabajo de investigación fueron que los criterios del HCM 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)

La tesis de grado titulada Factores que influyen en la peatonalización de centros urbanos. Casos prácticos en Cusco y Piura Este trabajo de investigación presenta de forma detallada un estudio de los factores que se encuentran entorno a la peatonalización de centros urbanos en el Perú. Dichos centros, que vienen

expandiéndose gracias a la época de crecimiento sostenido que atraviesa el país y que cuentan con un gran presupuesto para infraestructura, se encuentran definiendo su futuro modo de crecimiento urbanístico; una decisión que tendrá consecuencia a corto, pero sobretodo mediano y largo plazo. El análisis realizado abarcó la identificación de variables que deben ser tomadas en cuenta para determinar si la peatonalización es necesaria, como también en cuales de estas se debería tomar especial cuidado de tal manera que la medida se lleve a cabo exitosamente.

(Gamboa y Soto 2014)

En el ámbito local:

La tesis titulada Proyecto Integral para Incrementar el Uso Peatonal y las Facilidades del Tránsito Vehicular en el Centro Histórico, esta investigación indicó que las propuestas se habían planteado estaban orientadas a definir la zona de expansión urbana priorizando al sector de Mollepampa (según el Plan de Desarrollo Peri-Urbano de Cajamarca – 2000) y a descongestionar el centro de la ciudad proporcionando alternativas de tránsito como la existencia de vías de evitamiento como vías rápidas de circulación que han logrado básicamente encaminar el tránsito pesado, incrementado notablemente por la actividad minera. Pero eliminar el tránsito de la zona central es imposible porque aquí se ubican instituciones, centros comerciales, turísticos, recreacionales y comercio ambulatorio que originan una concurrencia masiva de vehículos particulares, personas y la mayor cantidad de rutas de transporte público, los cuales tratan de invadir el espacio de cada uno de ellos ya insuficiente. Este es el problema principal que abordó estudio, el conflicto creciente entre el uso peatonal de la zona central de la ciudad de Cajamarca y el tránsito vehicular por dicho espacio. Todo indicó que ambos aumentarían significativamente con el tiempo. La solución simplista a este conflicto planteada en esta tesis fue la disminución de uno de ellos en beneficio del otro. Lo más fácil es impedir que el tránsito vehicular ingrese a ese sector, que es lo que ocurre cuando hay ciertos eventos en la Plaza de Armas, como desfiles, sepelios, o concentraciones. La hipótesis básica se sustentó en que es posible compatibilizar ambos usos, si se cambian los paradigmas establecidos, y se abre la posibilidad de utilizar no sólo la superficie del suelo, sino el subsuelo; tanto para resolver el problema del estacionamiento como para fluidificar la circulación vehicular. (Cacho y Esaine 2003)

La tesis de grado titulada Análisis de Nivel de Servicio Peatonal en el óvalo mesones Muro de la ciudad de Jaén, esta investigación indica que 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 investigación se realizó en el Óvalo Mesones Muro de la Provincia Jaén, departamento Cajamarca, en el mes de febrero del 2013; para lo cual se procedió a contabilizar el número de peatones e intervalos de 15 minutos en hora punta de un día de semana (Chávez 2013)

Asimismo en Cajamarca, las instituciones dedicadas al control y gestión del centro histórico como la Sub Gerencia de Gestión del Centro Histórico, como parte de la Gerencia de Desarrollo Territorial de la Municipalidad Provincial de Cajamarca están elaborando el Plan Maestro del Centro Histórico de Cajamarca, a fin de obtener un instrumento adecuado para orientar las acciones de conservación y preservación del patrimonio de la ciudad; y dar cumplimiento a los requisitos exigibles de la UNESCO para obtener el reconocimiento de Patrimonio Histórico de la Humanidad.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1 Las Actividades desarrolladas en el espacio público

Al analizar las características del modo peatonal se pudo observar que este no constituye únicamente un medio de transporte sino que también puede estar relacionado con la actividad que origina el viaje, como es el caso de una caminata recreativa. Para entender mejor esta situación es necesario analizarla desde la perspectiva de las actividades que se desarrollan en el espacio público urbano.

Jan Gehl propone la necesidad de generar espacios donde las personas pueden convivir y que esté orientado a satisfacer sus necesidades y no aquellas de los vehículos o los edificios. Para esto lleva a cabo un desarrollo basado en la observación de distintos ambientes urbanos e introduce la existencia de tres tipos de actividades exteriores: actividades necesarias, actividades opcionales y actividades sociales (resultantes). (Gehl, 2006)

Como resultado de este proceso la fundación RACC (2008) concluye: “la peatonalización, además de ser un instrumento al servicio de la movilidad ha constituido también un elemento de dinamización económico” El gran ejemplo es que aquellos grupos que en un inicio eran reacios a su implementación con el tiempo fueron comprobando las bondades de esta medida y más adelante se comprometieron y asociaron para solicitar más calles de esta naturaleza.

Según Gehl (2006), “un espacio público es bueno cuando en él ocurren muchas actividades no indispensables, cuando la gente sale al espacio público como un fin en sí mismo, a disfrutarlo”. Mientras que para la fundación RACC (Real Automóvil Club de Cataluña), “el espacio público es, por definición, un entorno de convivencia social, donde los servicios y actividades se distribuyen de forma eficaz y eficiente para satisfacer las necesidades del conjunto de los ciudadanos”.

2.2.2 El Espacio público es un Recurso común

Como ya se ha mencionado el transporte a través de sus diferentes modos hace uso del espacio público. Adicionalmente los distintos modos tienen particulares requerimientos de espacio y de calidad del espacio. Pero por otro lado, cada uno de los modos genera impactos en este espacio.

Dichos impactos pueden ser positivos o negativos para la calidad general del entorno. La gran cantidad de posibles combinaciones genera espacios públicos de distintas características.

Estas características deben ser evaluadas a fin de comprender como estos espacios están sirviendo para sus distintos propósitos. Un ejemplo simple en el que poco importa la interacción entre modos es analizar si una vereda tiene suficiente ancho como para satisfacer al volumen peatonal. Otro ejemplo, un tanto más complejo, sería considerar si el flujo vehicular en una vía genera demasiada demora para los peatones que intentan cruzarla.

2.2.3 El análisis de las características geométricas de la infraestructura peatonal

Según Sarkar (2003), el objetivo de la infraestructura peatonal es minimizar el esfuerzo físico, es decir, reducir al mínimo los conflictos. Este concepto es similar al análisis de capacidad desarrollado por el HCM. Sin embargo, no se limita a las condiciones de densidad sino también a las condiciones del espacio. Entre estas condiciones encontramos:

- Capacidad de elegir y mantener una velocidad al caminar.
- Conflictos con otros modos.
- Conflictos con objetos en la vía peatonal.
- Vehículos estacionados en la vía peatonal.
- Condiciones de la superficie de la vía peatonal.

El análisis se lleva a cabo de forma cualitativa observando las condiciones de la vía y ubicando dichas características en una escala preestablecida. Dicha escala tiene en consideración las actividades que se desarrollan en el espacio público así como las necesidades de los usuarios vulnerables.

2.2.4 Análisis de las condiciones espaciales en la Infraestructura peatonal

En general, se observa que los problemas de la circulación peatonal derivan de que la infraestructura provista para caminar es inadecuada y admite usos incompatibles con el peatón. Para resolver o mitigar esta situación, el diseño del espacio público urbano debe evitar los conflictos entre distintos usos, satisfaciendo adecuadamente las necesidades o requerimientos peatonales, los que pueden ser clasificados en cuatro grupos (CITRA Ltda., 1999), según se indica a continuación:

a. Continuidad

Se refiere a la posibilidad de realizar un trayecto peatonal, sobre una infraestructura prevista para ello, desde el punto de origen del viaje hasta su punto de destino, sin interrupciones de la vía peatonal. Tiene también que ver con la posibilidad de realizar el trayecto por la ruta más directa posible, sin estar obligado a dar largos rodeos. También se refiere a la existencia de continuidad para el tránsito en silla de ruedas o llevando coches para bebés, tales como rebajes de brocales o rampas de pendiente suave para remontar desniveles.

b. Seguridad

La seguridad tiene tres componentes principales. La primera se refiere al riesgo de accidentes por interacción con los flujos de vehículos motorizados. La segunda se refiere a la seguridad en términos de actos delictivos (asaltos). La tercera se refiere al riesgo de accidente (principalmente caídas) como producto del mal diseño o mal estado de la vía peatonal.

c. Calidad

La calidad se refiere a aquellos factores que contribuyen a hacer de la caminata un evento cómodo y agradable. Tiene que ver con factores tales como la velocidad de circulación, el grado de hacinamiento, la calidad escénica del entorno urbano (arquitectura, vegetación, vitrinas de comercio), la protección climática (sol, lluvia, viento), la distancia entre la acera y la calzada, los niveles de ruido, olores, calidad de los sistemas de drenaje de aguas lluvia, textura superficial de la acera (baches, elementos antideslizantes), existencia de pendientes o escaleras, equipamiento (asientos, refugios), existencia de obstrucciones a la circulación (postes, elementos publicitarios, puestos de venta), iluminación, etc.

d. Información

La información se refiere a la existencia de elementos de orientación que faciliten el desplazamiento peatonal, tales como nombres de calles, planos del sector, señales indicativas de la dirección en la cual se encuentran ciertos hitos urbanos relevantes (plazas, edificios importantes, estaciones de Metro, terminales o paradas de transporte público), caras peatonales en semáforos, etc.

2.2.5 Estudios de caracterización de Flujos Peatonales:

Los principales estudios para caracterizar flujos peatonales son:

A. Teorías Generales del Flujo Peatonal.

En este tema se abarcarán temas como: Tipos de ciudades, Tipos de espacios públicos, Requisitos de un espacio público, Tipos de actividades, Jerarquías de vías, Tipos de ciudadanos, orígenes, cualidad de una red vial, transporte sostenible, seguridad vial, seguridad ambientales, seguridad económica, requisitos de un plan de flujo continuo peatonales, recuperación del centro histórico de Cajamarca.

B. Teoría de inventario del flujo peatonal.

Su objetivo es determinar las características geométricas de la infraestructura peatonal y otras condiciones físicas como su estado, la localización de obstáculos, riesgos y condiciones que puedan afectar el movimiento de las personas. Los estudios de inventario también consideran la señalización vial para peatones, esto involucra: señales verticales, demarcación horizontal, dispositivos de control del tránsito, elementos de apoyo como barandas, rampas, zonas sensoriales, entre otras.

C. Estudios de observación del flujo peatonal

Los estudios de observación son muy importantes dentro del proceso de investigación de campo, pues permiten detectar posibles falencias del sistema peatonal, ya sean debidas al peatón, a la infraestructura, a la interacción con otros sistemas o al entorno.

2.2.6 La Capacidad en los Espacios Peatonales

Habitualmente la ingeniería de transportes ha hecho frente al problema de la calidad y nivel de servicio desde la perspectiva de la circulación. Esto se debe a que uno de los más importantes y complejos problemas presentes en las ciudades es el de la congestión vehicular (Poli, 2006). Este problema que hoy se presenta a escala global, ha sido estudiado ya desde los años cincuenta a través de desarrollos matemáticos y estadísticos (Ashton, 1966).

La dificultad del problema de la capacidad procede de un principio básico de la física, él que señala que dos cuerpos no pueden usar el mismo espacio al mismo tiempo. Cuando esta situación tiende a suceder se produce un conflicto. Dado que el espacio para las vías es limitado y que el volumen de vehículos ha aumentado en las últimas décadas, la aparición de conflictos se ha vuelto inevitable.

El manual de capacidad de carreteras (HCM) particularmente, plantea que el análisis del tráfico peatonal comparte los mismos principios básicos que el tránsito vehicular. A pesar de considerar la existencia de diferentes factores que influyen la calidad del tránsito peatonal, define los principios de la circulación de éste como similares a aquellos de los vehículos (TRB, 2000).

A) El nivel de servicio peatonal como una herramienta de análisis

En este contexto se plantea el nivel de servicio como una herramienta de ingeniería que permite evaluar la calidad con la que se satisface la necesidad de transitar por las vías, cuya finalidad última es ayudar a los diseñadores de infraestructura peatonal con elementos de análisis objetivos.

En las primeras etapas del diseño de un proyecto se plantean múltiples alternativas, tanto para proyectos nuevos de infraestructura como para efectuar mejoras en aquellos ya existentes. Para desarrollar el proyecto adecuado es necesario analizar dichas alternativas bajo distintos criterios: costo, tiempo de ejecución, calidad y otros. El resultado de estos análisis determinará finalmente cuál o cuáles de las alternativas son las más óptimas.

B) Nivel de Servicio Peonato

El nivel de servicio peatonal desarrollado por el HCM representa el enfoque tradicional de la ingeniería de transporte. Dicho enfoque se basa en las condiciones de flujo para definir la calidad del tránsito peatonal. A continuación se presentan los conceptos de esta metodología de análisis así como los distintos criterios utilizados en cada una de las circunstancias en que se aplica.

El objetivo del análisis es verificar que los peatones cuenten con libertad de movimiento, es decir, que puedan elegir en qué dirección moverse, con qué velocidad y que los conflictos sean los mínimos posibles. Para lograr esto se desarrolla la relación que existe entre el espacio disponible para cada peatón y las condiciones de flujo.

El nivel de servicio es el parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal. El nivel de servicio cuantifica la calidad de servicio que percibe el usuario en momento dado, se basa en criterios como: volúmenes, velocidad y densidad. En cada nivel de servicio se utilizan letras para clasificar la calidad de servicio de cada vía. El HCM 2000 clasifica el nivel de servicio con las letras A, B, C, D, E y F, siendo la clasificación A el indicador de la mejor calidad y la calificación de F la peor. Cuando el nivel de servicio es A implica un “flujo libre” y cuando es F implica “sin flujo o flujo inestable”.

B.i) Criterios para los Niveles de Servicio en Vías Peatonales

La magnitud de efectividad primaria para definir el nivel de servicio peatonal es la superficie, el inverso de la densidad. La velocidad media y la intensidad se presentan como criterios complementarios.

B.ii) Calificaciones del Nivel de Servicio para Uso Peatonal

Los criterios seguidos para establecer los diferentes niveles de servicio en la circulación peatonal están basados en medidas subjetivas que, por lo tanto pueden resultar imprecisas o alejadas de la realidad. No obstante, magnitudes como la intensidad, ocupación, la densidad peatonal la velocidad son suficientes para hacerse una idea de la calidad de la circulación de una vía. Quizás la velocidad sea el más indicativo de todos ellos, dada su fácil observación y medida, así como por su capacidad de describir muy bien la sensación de calidad percibida por los peatones.

En base a todos estos criterios se han establecido una serie de niveles de servicio para la evaluación global de calidad de la vía.

Tabla 1.- Nivel de Servicio FUENTE: HCM 2000

Nivel	Ocupación (m ² /pt)	V (m/min)	I (pt/min/m)	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	

Nivel de Servicio A: los peatones prácticamente camina en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificar por la presencia de otros peatones. Se elige libremente la velocidad de marcha, y los conflictos entre los peatones son poco frecuentes.

Nivel de Servicio B: proporciona la superficie para permitir que los peatones elijan libremente su velocidad de marcha, se adelantan unos a otros y evitan los conflictos al entrecruzarse entre sí. En este nivel, los peatones comienzan a acusar presencia del resto, hecho que manifiestan en la elección de sus trayectorias.

Nivel de Servicio C: Existe la superficie para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir el adelantamiento, en corrientes de sentido único de circulación. En el caso de que también haya movimiento en sentido contrario o entrecruzado, se producirán ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán menores.

Nivel de Servicio D: se restringe la libertad individual de elegir la velocidad normal en marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya 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 nivel de servicio proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables.

Nivel de Servicio E: 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 nivel, el movimiento hacia delante 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 este nivel se identifica con la capacidad de la vía peatonal, lo que origina detenciones e interrupciones en el flujo.

Nivel de Servicio F: todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance sólo se puede realizar mediante el paso de “arrastre de pies”. Entre los peatones se producen frecuentes e inevitables contactos, y los movimientos en sentido contrario y entrecruzado son virtualmente imposibles de efectuar. El flujo es esporádico e inestable, y se producen frecuentes colas y aglomeraciones.

2.3 Definición de términos básicos.

2.3.1 Infraestructura Peatonal:

Según Guío (2009) se define como infraestructura peatonal a los elementos urbanos que permiten la movilidad de peatones y existen dos tipos de infraestructura de tráfico peatonal:

- Infraestructura de flujo continuo o ininterrumpido: Veredas, paseos peatonales, Puentes peatonales, vías exclusivas peatonales.
- Infraestructura de flujo discontinuo o interrumpido: son los cruces a desnivel con respecto a la vereda, ubicadas generalmente en intersecciones de calles bien

pueden ser de dos tipos: semaforizadas y no semaforizadas. Y las zonas en las que el peatón tiene la prioridad, pero que el movimiento vehicular está limitado a 30 Km/h.

2.3.2 Características geométricas de la Infraestructura peatonal:

Estas características comprenden las dimensiones de las veredas, pasajes peatonales o vías exclusivas peatonales tales como: ancho, pendiente longitudinal, pendiente transversal, alineamiento horizontal, superficies, vados peatonales, accesos vehiculares, barandas, rampas para discapacitados, barreras vehiculares y señalización peatonal.

2.3.3 Condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal:

Las condiciones del entorno de la infraestructura peatonal a tomarse en cuenta en el análisis son: la seguridad es decir la minimización de conflictos con factores externos, accesibilidad, conectividad, simplicidad, estética y funcionalidad, estado de conservación, la localización de obstáculos, riesgos y condiciones que puedan afectar el movimiento de las personas.

2.3.4 Elipse corporal

El espacio ocupado por un peatón en una zona de espera, se representa mediante una elipse, que tiene un área de 0.3 m². Para peatones en movimiento, la elipse debe considerar una zona adicional debida al paso del peatón y al movimiento de los brazos, definiendo un área peatonal de 0.75 m². (TRB 2000).

2.3.5 Volumen de tránsito peatonal

También denominado aforo o conteo, es un estudio realizado comúnmente en ingeniería, su objetivo es cuantificar la demanda de infraestructura peatonal, especialmente su variación (espacial y temporal), distribución (por sentidos o cruces en accesos de intersecciones) y composición (de acuerdo con los atributos de los peatones, como género, edad y ocupación).

Es el número de peatones que pasan por un punto o sección transversal de una infraestructura durante un periodo de tiempo determinado. El volumen peatonal debe considerar el ancho de la sección transversal, generalmente se expresa en términos de ancho unitario de un metro. Comúnmente se realizan aforos durante periodos de tiempo menores que una hora, en este caso el volumen se denomina flujo, o tasa de flujo peatonal, que suele expresarse en pe/h/m.

En los estudios de ingeniería aún se utiliza mucho el conteo manual, puesto que en ocasiones se requiere identificar algunas características del peatón, por ejemplo su edad; realizar esta identificación mediante el uso de sensores puede resultar muy costoso e involucrar grandes errores de medición. Otro aspecto que ha inducido la continuidad en el uso de conteos manuales es el costo de la mano de obra dado que no se requiere preparación especial para realizar este tipo de estudio.

2.3.6 Flujo Peatonal:

Número de peatones pasando un punto por unidad de tiempo, expresado como personas por minuto, 15 minutos, u otro periodo de tiempo; “punto” se refiere a la línea imaginaria a través del ancho de la vereda, pasaje peatonal o a través de un elemento peatonal como pasos peatonales.

2.3.7 Velocidad de caminata

Se define como la relación entre la distancia caminada por un peatón y el tiempo empleado en hacerlo. Generalmente la velocidad de caminata se expresa en m/s, depende grandemente de la proporción de adultos mayores

El objetivo de realizar un estudio de velocidades de caminata es llegar a determinar los parámetros adecuados para realizar diseño de infraestructura peatonal. Cada diseño está asociado a parámetros distintos, por ejemplo en un cruce peatonal podría ser necesario utilizar el percentil 15 de las velocidades de caminata, mientras que para calcular el tiempo de viaje se utilizaría la velocidad media de caminata.

2.3.8 Densidad peatonal

La medición de densidad peatonal se realiza con el fin de encontrar condiciones operativas, especialmente cuando se trata de evaluar atributos como la comodidad. Existen dos condiciones que deben considerarse en los estudios de densidad: peatones en movimiento y peatones en áreas de espera.

2.3.9 Ancho efectivo de caminata

El ancho de vereda libre se refiere a la porción de la vía que puede usarse eficazmente para los movimientos peatonales. Según TRB (2000), en su caminata, los peatones se alejan de los obstáculos y no suelen acercarse estrechamente a las paredes. Por consiguiente, este espacio no utilizado debe descontarse al analizar una infraestructura peatonal. Lo mismo ocurre con los edificios residenciales y zonas comerciales con vitrinas, así como los elementos del mobiliario urbano, como postes de luz, buzones,

señales de tránsito, paraderos de buses, ventas ambulantes, entre otros, que por supuesto, deben ser descontados del área efectiva de caminata. (Guío 2009)

El grado en que los objetos puntuales no constantes 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.

A continuación 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.

Evidentemente, los valores responden a modelos genéricos y son por tanto orientativos, debiendo particularizarse para un estudio más concreto del problema:

Tabla 2. Reducción del ancho de la vereda producida por elementos urbanos. (Fuente: HCM)

Obstáculo	r (m)	Obstáculo	r (m)
LÍMITES VÍA PEATONAL		JARDINERÍA	
Línea de fachada	0.45	Árboles	0.61 – 1.22
Fachada	0.60	Jardineras	1.52
Fachada con escaparate	0.90	USOS COMERCIALES	
Bordillo	0.45	Tenderetes (Stands)	1.22 – 1.81
MOBILIARIO URBANO		Kioskos	1.50 – 3.26
Báculos de alumbrado	0.75 – 1.10	Elementos de publicidad	0.80 – 1.23
Semáforos	0.90 – 1.22	Fila de mesas	1.06 - 1.21
Alarmas contra incendios	0.75 – 1.13	ACCESOS	
Hidrantes	0.75 - 0.91	Escaleras parking	1.66 – 2.13
Señales de tráfico	0.61 – 0.75	Rejillas de ventilación	1.83
Parquímetros	0.61	Sótanos	1.52 – 2.13
Buzones postales	0.97 – 1.13	ELEMENTOS RESALTADOS	
Cabinas de teléfono	1.22	Pilares	0.75 -0.91
Papeleras	0.91	Porches y soportales	0.61 - 1.83
Bancos	0.52	Acometidas	0.30
Paradas de autobús con banco de espera	1.73 – 1.95	Soportes de toldos	0.75
Paradas de autobús con señal exclusivamente	0.60 – 0.87		

CAPÍTULO III.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área de investigación

El área de investigación se encuentra ubicada en la provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca, en la zona monumental (A) de la ciudad de Cajamarca que mediante Resolución Suprema N° 2900-72-ED está comprendida entre los jirones: Jr. Marañón (y su prolongación en Jr. José Sabogal), Jr. Cinco Esquinas, Jr. Huánuco y Jr. Horacio Urteaga (y su prolongación en Jr. Miguel Iglesias), excluyendo la delimitación de la zona sobre el área de la Iglesia La Recoleta. (Municipalidad Provincial de Cajamarca et al 1995). (Ver plano en anexos)

La investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de Julio y octubre del presente año 2014.

3.2 Metodología empleada para la toma de datos:

3.2.1 Inventario geométrico de la infraestructura peatonal

Se ha realizado un inventario de la infraestructura peatonal del centro ciudad, en el que se han recogido las principales características geométricas y espaciales de la infraestructura peatonal principal es decir de los elementos escogidos como casos de estudio, mediante fichas que caracterizan estas calles.

Procedimiento:

1.- Selección de los casos de estudio para el análisis:

Se consideró una población objetivo de 10 calles del centro histórico de la ciudad de Cajamarca, teniendo como criterio principal seleccionar aquellas ubicadas en zonas comerciales predominantes, siendo las siguientes:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Jr. Amazonas cuadra 5 | 6. Jr. Dos de Mayo cuadra 2 |
| 2. Jr. Amazonas cuadra 4 | 7. Jr. Dos de Mayo cuadra 6 |
| 3. Jr. Apurímac cuadra 9 | 8. Jr. José Sabogal cuadra 9 |
| 4. Jr. El Comercio cuadra 6 | 9. Jr. José Sabogal cuadra 2 |
| 5. Jr. El Comercio cuadra 7 | 10. Jr. Amalia Puga cuadra 7 |

2.-Identificación de obstáculos y estado de las superficies de las veredas, obtención de medidas de veredas de las calles seleccionadas como casos de estudio, realizando visitas

de campo para obtener datos cualitativos y cuantitativos mediante las guías de observación presentadas a continuación:

Cuadro 1.- Guía de observación para recolección de datos de Características Geométricas de infraestructura peatonal - Vereda

INVENTARIO GEOMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL - VEREDA			
Guía de Observación			
FECHA:			
EVALUADOR:			
Nombre de la calle:			
Cuadra:			
Tipo de infraestructura: Vereda			
Punto de Partida:			
Intersección:			
Sentido vial:		→ <input type="checkbox"/>	↑ <input type="checkbox"/>
		← <input type="checkbox"/>	↓ <input type="checkbox"/>
Numeración de calle		Par <input type="checkbox"/>	Impar <input type="checkbox"/>
Ancho promedio	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	Variable <input type="checkbox"/>	No Variable <input type="checkbox"/>
Alineamiento Horizontal:		N° de curvas: <input type="checkbox"/>	
		No presenta <input type="checkbox"/>	
Estado de la Superficie:			
Grietas		Presenta <input type="checkbox"/>	No presenta <input type="checkbox"/>
Grado de severidad:		Alto <input type="checkbox"/>	
		Medio <input type="checkbox"/>	
		Bajo <input type="checkbox"/>	

Desniveles

Grado de severidad:

Presenta

No presenta

Alto

Medio

Bajo

Hoyos

Grado de severidad:

Presenta

No presenta

Alto

Medio

Bajo

Rampas para discapacitados:

Estado de la superficie:

Presenta

No presenta

Bueno

Regular

Malo

Pendiente:

Excesiva

Regular

Adecuada

Obstáculos :

Vendedores Ambulantes:

Kioskos:

Hidrantes:

Semáforos :

Otros:

Presenta

No presenta

Nº

Nº

Nº

Nº

Nº

Nº

Ancho aproximado

Ancho aproximado

Ancho aproximado

Ancho aproximado

Ancho aproximado

Ancho aproximado

Observaciones Adicionales:

Cuadro 2.- Guía de observación para recolección de datos de Características Geométricas de infraestructura peatonal – Pasaje peatonal.

INVENTARIO GEOMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL - PASAJE PEATONAL

FECHA:

EVALUADOR:

Nombre de la calle:

Cuadra:

Tipo de infraestructura: Pasaje Peatonal

Punto de Partida:

Intersección:

Ancho promedio

Variable

No Variable

Estado de la Superficie:

Grietas

Grado de severidad:

Presenta

No presenta

Alto

Medio

Bajo

Desniveles

Grado de severidad:

Presenta

No presenta

Alto

Medio

Bajo

Hoyos	Presenta <input type="checkbox"/>	No presenta <input type="checkbox"/>
Grado de severidad:	Alto <input type="checkbox"/>	
	Medio <input type="checkbox"/>	
	Bajo <input type="checkbox"/>	

Rampas para discapacitados:		
	Presenta <input type="checkbox"/>	No presenta <input type="checkbox"/>
Estado de la superficie:	Bueno <input type="checkbox"/>	Pendiente: <input type="checkbox"/>
	Regular <input type="checkbox"/>	Excesiva <input type="checkbox"/>
	Malo <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>
		Adecuada <input type="checkbox"/>

Mobiliario Urbano :		
	Presenta <input type="checkbox"/>	No presenta <input type="checkbox"/>
Luminarias:	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
Jardineras:	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
Bancas:	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
Basureros:	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
Placas Informativas	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
Otros:	N° <input type="checkbox"/>	Ancho aproximado <input type="checkbox"/>
	Especificar:	

Observaciones Adicionales:

3.2.2 Datos de las condiciones espaciales de la infraestructura peatonal

Procedimiento:

1. Se fotografió la zona de investigación y los elementos más representativos de acuerdo con las guías de observación para la evidencia de datos.
2. Se realizaron recorridos en campo a las calles seleccionadas para adquirir datos cualitativos y cuantitativos mediante las guías de observación siguientes:

Cuadro 3.- Guía de observación para recolección de datos de condiciones espaciales de infraestructura peatonal - Vereda

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL		
GUÍA DE OBSERVACIÓN - VEREDA		
FECHA	<input type="text"/>	
EVALUADOR	<input type="text"/>	
Nombre de la calle:	<input type="text"/>	
Cuadra:	<input type="text"/>	
A.- SEGURIDAD:		
Cruce peatonal:	Buzones abiertos:	Invasión de la calzada por peatones:
Existente <input type="checkbox"/>	mayor a 3 unid. <input type="checkbox"/>	Frecuente <input type="checkbox"/>
Inexistente <input type="checkbox"/>	menor a 3 unid. <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>
	No existen <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
Vehículos que invaden la vereda:	Iluminación nocturna	Vigilancia Policial:
Frecuente <input type="checkbox"/>	Adecuada <input type="checkbox"/>	Permanente <input type="checkbox"/>
Regular <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Periódica <input type="checkbox"/>
Nunca <input type="checkbox"/>	Escasa <input type="checkbox"/>	Inexistente <input type="checkbox"/>

Otros

Especifique:

Observaciones:

B.- ACCESIBILIDAD:

Presencia de Barreras Arquitectónicas? Si No

tipos de barreras:	Peldaños aislados	<input type="checkbox"/>	Hoyos	<input type="checkbox"/>
	Escaleras en pendiente	<input type="checkbox"/>	Pavimento deslizante	<input type="checkbox"/>
	pasos a distinto nivel	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

Especifique:

Observaciones:

Cuadro 4.- Guía de observación para recolección de datos de condiciones espaciales de infraestructura peatonal – Pasaje Peatonal

**CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL
GUÍA DE OBSERVACIÓN – PASAJE PEATONAL**

FECHA

EVALUADOR

Nombre de la calle:

Cuadra:

C.- CONECTIVIDAD:

1. Rutas Continuas para:

- Personas en sillas de ruedas
- Para coches de bebés
- Personas con bastón o muletas
- Personas con discapacidad visual
- Personas ancianas

Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Conexión con transporte público:

Distancia a paraderos de combis y microbuses:

- Mayor a 5 cuadras
- entre 2 y 5 cuadras
- Presente en la cuadra

3. Otros

Especifique:

Observaciones:

D.- SIMPLICIDAD:

Existen señales de orientación?

Si

No

Indique:

- Señales de Tránsito
- Nombres de Calles
- Sentidos viales
- Hitos Urbanísticos
- Hitos Comerciales
- Otros

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Especifique:

Observaciones:

3.2.3 Aforo de peatones

Existen básicamente dos técnicas para recolección de datos respecto a movilidad peatonal: manualmente y mediante sensores. La técnica manual se ha utilizado tradicionalmente en los estudios peatonales, y es indispensable, por ejemplo, para los estudios de inventario vial, auscultación del estado de la red o inventario de señalización; la principal restricción que presenta esta técnica es que la presencia de personal en campo puede interferir con el comportamiento usual de los peatones, induciendo errores.

El uso de sensores para realizar estudios de tránsito es muy común, especialmente en países con economías desarrolladas, donde la mano de obra es costosa. Dentro del amplio espectro de sensores de todo tipo, el más utilizado es la cámara de video por su versatilidad, ya que permite realizar una gran variedad de estudios posteriores sobre el video con un mínimo de error, sin embargo presenta algunos inconvenientes como el requerimiento de un punto de observación adecuado, generalmente a una cota superior respecto a la red, adicionalmente, esta técnica requiere mayor tiempo para análisis de la información, lo que puede resultar más costoso. (Guío 2010)

Para la presente investigación se hizo uso de la técnica de conteo manual de recolección de datos por el periodo de una semana, la cual tiene el siguiente procedimiento de aplicación en campo:

Procedimiento:

1. Se determina el lugar adecuado para el aforo en la calle de estudio que requiera del cálculo del nivel de servicio de la vereda.
2. Se estima cuáles son las horas y días de mayor afluencia peatonal del lugar designado, así como el tramo representativo de la vereda, considerado el más crítico.
3. El número de peatones se obtiene mediante un conteo o aforo peatonal, cada 15 min, en el lugar seleccionado. Para el caso de vías existentes, la recolección de datos se realiza mediante un estudio de campo, los datos básicos a obtener son:
 - Aforo correspondiente a cada 15 minutos en una hora pico.
 - Ancho de la vía peatonal en metros.
 - Identificación y localización de los obstáculos presentes en la vía.

5. Se desarrollan todos los cálculos respectivos: sumatoria de restricciones, ancho efectivo de la vereda (WE), intensidad unitaria, intensidad media (I), intensidad de los pelotones (Ip), capacidad de la vereda (C):

Cálculo del número de peatones total

$$\mathbf{Peatones = Peatones ida + peatones vuelta} \quad (1)$$

Cálculo de la intensidad peatonal

$$\mathbf{Intensidad = \frac{Peatones}{Lapso de tiempo}} \quad (2)$$

$$\mathbf{Intensidad = p/min/m} \quad (3)$$

$$\mathbf{Total peatones por dia = \sum Peatones} \quad (4)$$

De las intensidades obtenidas se selecciona la más crítica, es decir la más alta.

Para calcular la intensidad y el número de peatones de los días de recolección, se realizó un promedio de los datos obtenidos en todos los días.

Se calcula el ancho de las restricciones en veredas en metros

$$\mathbf{WO (restricciones) = \sum ancho de restricciones en vereda} \quad (5)$$

Se calcula el ancho de vereda efectiva en metros

$$\mathbf{WE (ancho vereda efectiva) = WT - WO} \quad (6)$$

Se calcula el nivel de servicio medio de la relación entre la intensidad y el ancho de vereda efectiva

$$\mathbf{i (Nivel de servicio medio) = \frac{I}{WE}} \quad (7)$$

$$\mathbf{Ip (Nivel de servicio de pelotones) = i + 13.12} \quad (8)$$

$$\mathbf{C (capacidad de la acera) = WE * I} \quad (9)$$

6. Una vez obtenidos los resultados del aforo, se evalúa los mismos de acuerdo a la tabla de nivel de servicio del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM).

Cuadro 5.- Formato de aforo de peatones para recolección de datos de flujo peatonal.

FORMATO DE AFORO DE PEATONES

Aforador:

Fecha:

Lapso Tiempo	15 min			
Ubicación				
Día	Hora		Sentido	
	inicio	final	ida	vuelta

3.3 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.3.1 C-1.-CASO DE ESTUDIO 1: JIRÓN AMAZONAS CUADRA 5

A) **Descripción de la zona y mapa de ubicación:** La calle se encuentra ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. El Batán cuadra 1 y Jr. Apurímac cuadra 8

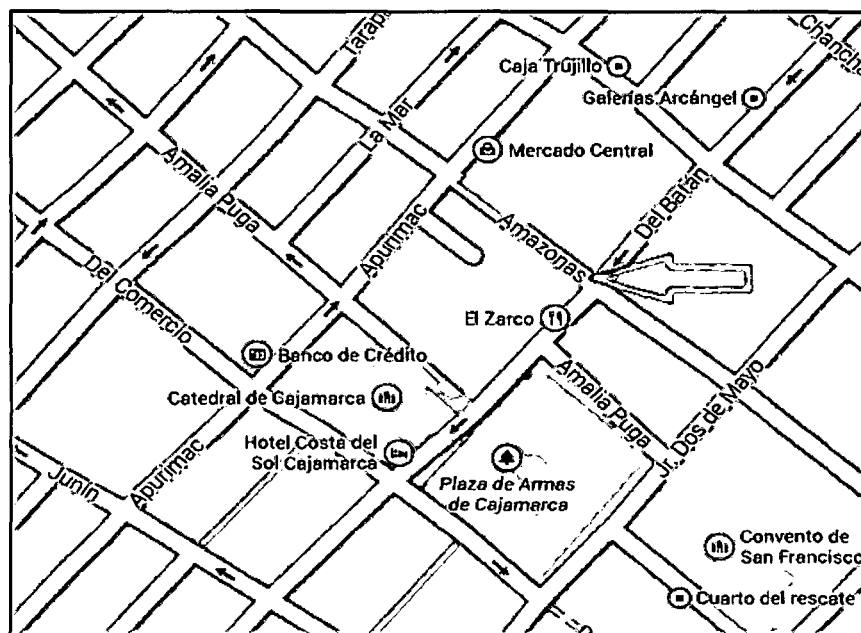


Figura 1. Ubicación del Jirón Amazonas cuadra 5. Fuente: Google Maps

B) **Actividades observadas:**

En este jirón se realizan actividades comerciales, tales como comercio formal e informal. Se observó que se ubica una de las puertas de acceso al Mercado Central, además de tiendas de abarrotes, boticas y hostales. El tráfico vehicular es unidireccional. En cuanto a los movimientos peatonales existen 2 cruces peatonales demarcados con líneas de cebra. El sistema de semáforos en la intersección con Jr. Apurímac no cuenta con lentes que regulen los movimientos de los peatones.

C) **Características Geométricas de la infraestructura peatonal:** De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 3.-Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-1.

Vereda par		
Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	5
Hoyos	Medio	4
Desniveles	Medio	3
Obstáculos	Alto	5
		17
Ancho promedio	1.20m	

Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Bajo	3
Hoyos	Medio	2
Desniveles	Bajo	2
Obstáculos	Alto	5
		12
Ancho promedio	1.60m	

Obteniéndose un grado de severidad de 14.5.

D) **Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal:** De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 6 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-1.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Existente	Buena	Peldaños aislados	Existente	Nociva
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Nociva
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena

discapacitadas					
Distancia a paraderos de combis y microbuses	entre 2 y 5 cuadras	Regular	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Nociva
			Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 4 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos C-1.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	100	117	98	164	224	240	90
10:00-02:00 pm	140	112	184	125	198	232	224
06:00-08:00 pm	101	78	117	98	112	220	55
Promedio	114	102	133	129	178	231	123

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	6,67	7,80	6,53	10,93	14,93	16,00	6,00
10:00-02:00 pm	9,33	7,47	12,27	8,33	13,20	15,47	14,93
06:00-08:00 pm	6,73	5,20	7,80	6,53	7,47	14,67	3,67
Promedio	7,58	6,82	8,87	8,60	11,87	15,38	8,20

Intensidad máx prom.	15,38
-----------------------------	-------

(Ver fotografía en Anexo Foto 1).

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 5.- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para el C-1.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
Vendedor Ambulante	0,75 m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Poste de alumbrado público	0,15 m			
Linea de fachada	0,25 m	1,6	1,15	0,45
	1,15 m			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
15,38	34,17284	47,29284
Capacidad	7	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio D** al ingresar el nivel de servicio medio.

(Ver fotografía en Anexo Foto 2).

3.3.2 C-2.-CASO DE ESTUDIO 2: JIRÓN AMAZONAS CUADRA 4

A) **Descripción de la zona y mapa de ubicación:** La calle se encuentra ubicada entre los el Jr. Apurímac cuadra 8 y el Jr. La Mar cuadra 5

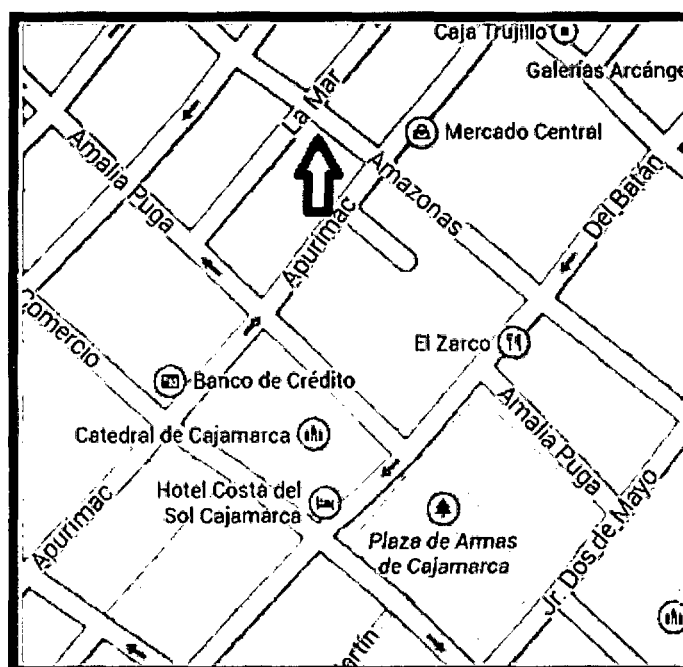


Figura 2. Ubicación del Jirón Amazonas cuadra 4. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En este jirón se realizan actividades comerciales, tales como comercio formal e informal. El tráfico vehicular es unidireccional. En cuanto a los movimientos peatonales no existen cruces peatonales

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 6 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-2.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Alto	4
Hoyos	Medio	2	Hoyos	Bajo	1
Desniveles	Bajo	1	Desniveles	Bajo	1
Obstáculos	Alto	4	Obstáculos	Alto	4
		10			10
Ancho promedio	1.65m		Ancho promedio	1.65m	

Obteniéndose un grado de severidad de 10.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 7 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-2.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Inexistente	Nociva	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Inexistente	Buena
Vehículos que	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva

invaden la vereda							
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva		Pavimento deslizante	Existente	Regular	
Vigilancia Policial	Periódica	Regular					
CONECTIVIDAD				SIMPLICIDAD			
Factor	Descripción	Incidencia		Factor	Descripción	Incidencia	
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Existente	Regular		Señales de Tránsito	Existente	Buena	
Rutas Continuas para coches de bebés	Existente	Regular		Nombres de Calles	Existente	Buena	
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva		Sentidos viales	Existente	Buena	
Distancia a paraderos de combis y microbuses	entre 2 y 5 cuadras	Regular		Hitos Urbanísticos	Inexistente	Regular	
				Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva	

Obteniéndose una incidencia promedio **Regular**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 7.-Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-2.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	120	111	222	172	228	278	89
10:00-02:00 pm	99	120	140	228	215	255	156
06:00-08:00 pm	78	95	89	117	207	203	55
Promedio	99	109	150	172	217	245	100

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	8,00	7,40	14,80	11,47	15,20	18,53	5,93
10:00-02:00 pm	6,60	8,00	9,33	15,20	14,33	17,00	10,40
06:00-08:00 pm	5,20	6,33	5,93	7,80	13,80	13,53	3,67

Promedio	6,60	7,24	10,02	11,49	14,44	16,36	6,67
Intensidad máx prom.	16,36						

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 8 .- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-2.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
Vendedor Ambulante	0,4 m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Poste de alumbrado público	0,25 m			
Línea de fachada	0,35 m	1,65	1	0,65
	1 m			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
16,36	25,16239	38,28239
Capacidad	11	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio C** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 3)

3.3.3 C-3.-CASO DE ESTUDIO 3: JIRÓN APURÍMAC CUADRA 9

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle está ubicada dos cuadras de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. Amazonas cuadra 5 y el Jr. José Sabogal cuadra.

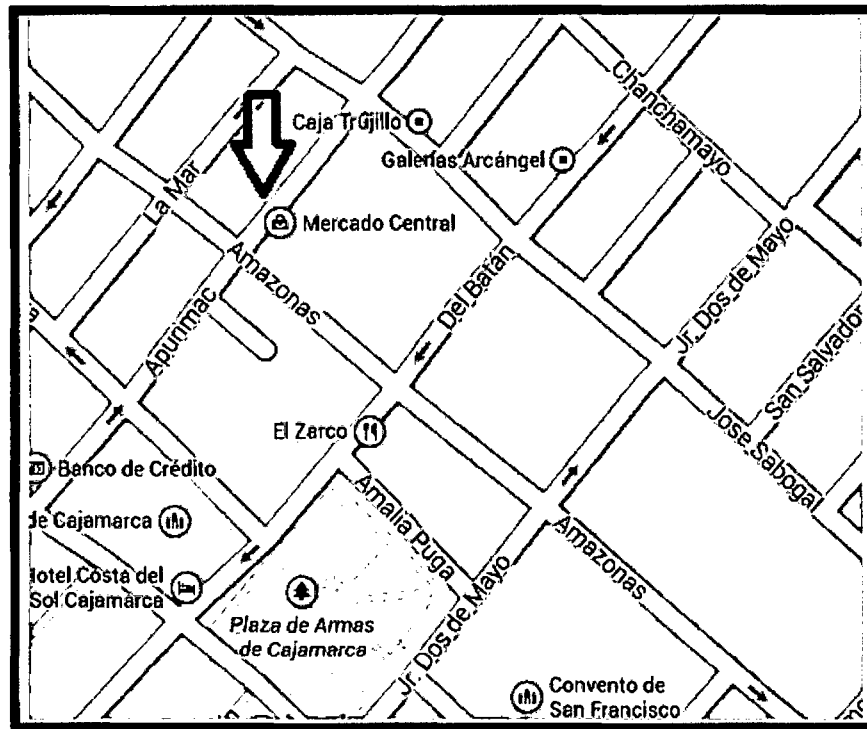


Figura 3. Ubicación del Jirón Apurímac cuadra 9. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales, tales como comercio formal e informal. El tráfico vehicular es unidireccional. En cuanto a los movimientos peatonales existen cruces peatonales en la intersección con el Jr. José Sabogal, además observamos automóviles estacionados en la vía durante la mayor parte del día.

En esta cuadra se encuentra ubicada la puerta principal del mercado central de abastos.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 9.- Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-3.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Alto	5	Grietas	Medio	4
Hoyos	Medio	3	Hoyos	Medio	3
Desniveles	Medio	2	Desniveles	Bajo	1
Obstáculos	Alto	5	Obstáculos	Alto	5

	15
Ancho promedio	1.55m

	13
Ancho promedio	1.60m

Obteniéndose un grado de severidad de 14.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3) se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 8 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-3.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Inexistente	Nociva	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Inexistente	Buena
Vehículos que invaden la vereda	Regular	Regular	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Mayor a 5 cuadras	Nociva	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Nociva
			Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 10 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-3.

Horas Punta		Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	156	124	116	256	157	350	95	
10:00-02:00 pm	178	224	142	147	200	315	56	
06:00-08:00 pm	88	95	78	99	115	125	40	
Promedio	141	148	112	167	157	263	64	

Horas Punta		Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	10,40	8,27	7,73	17,07	10,47	23,33	6,33	
10:00-02:00 pm	11,87	14,93	9,47	9,80	13,33	21,00	3,73	
06:00-08:00 pm	5,87	6,33	5,20	6,60	7,67	8,33	2,67	
Promedio	9,38	9,84	7,47	11,16	10,49	17,56	4,24	

Intensidad máx prom.	17,56
-----------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, las siguientes se consideran relevantes para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 11.-Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-3.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
		Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Vendedor informal	0,5 m	1,6	1,4	0,2
Maniqués	0,2 m			
Línea de fachada	0,1 m			
Kioskos	0,6 m			
	1,4			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
17,67	87,77778	100,8978
Capacidad	4	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio F** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 4)

3.3.4 C-4.-CASO DE ESTUDIO 4: JIRÓN EL COMERCIO CUADRA 6

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle está ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. Apurímac cuadra 6 y el Jr. Tarapacá cuadra 6.

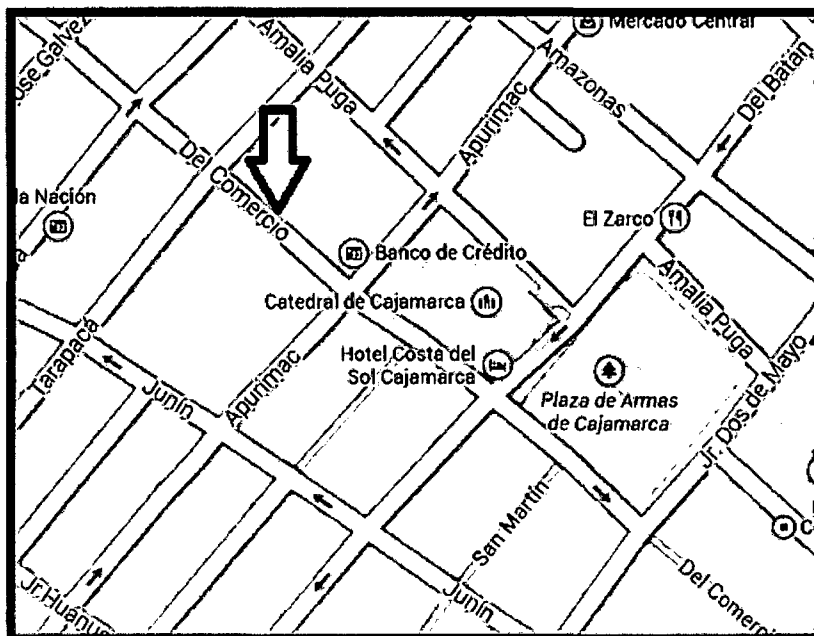


Figura 4 . Ubicación del Jirón El Comercio cuadra 6. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales, con la presencia de farmacias, librerías, restaurantes, y otros. En esta calle se ubican las oficinas de la Corte superior

de justicia de Cajamarca, las oficinas del Instituto nacional de estadística e informática (INEI), las oficinas del Registro nacional de identidad y estado civil (RENIEC).

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 12 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-4.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Alto	5
Hoyos	Bajo	2	Hoyos	Alto	4
Desniveles	Medio	2	Desniveles	Medio	3
Obstáculos	Bajo	1	Obstáculos	Medio	3
		8			15
Ancho promedio	1.55m		Ancho promedio	1.60m	

Obteniéndose un grado de severidad de 12.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 9 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-4.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Inexistente	Nociva	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Inexistente	Buena
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			

CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Mayor a 5 cuadras	Nociva	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Nociva
			Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 13 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-4.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	213	289	256	164	253	254	85
10:00-02:00 pm	298	287	193	154	173	194	73
06:00-08:00 pm	284	135	237	115	207	212	55
Promedio	265	237	229	144	211	220	71

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	14,20	19,27	17,07	10,93	16,87	16,93	5,67
10:00-02:00 pm	19,87	19,13	12,87	10,27	11,53	12,93	4,87
06:00-08:00 pm	18,93	9,00	15,80	7,67	13,80	14,13	3,67
Promedio	17,67	15,80	15,24	9,62	14,07	14,67	4,73

Intensidad máx prom.	17,67
---------------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, lo siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 14.- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-4.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
Comercio Informal	0,75 m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Señal Informativa	0,2 m			
Linea de fachada	0,25 m	1,6	1,2	0,4
	1,2 m			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
17,67	44,16667	57,28667
Capacidad	7	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio D** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 5)

3.3.5 C-5.-CASO DE ESTUDIO 5: JIRÓN EL COMERCIO CUADRA 7

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle está ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. Apurímac cuadra 6 y el Jr. Cruz de Piedra cuadra 6.

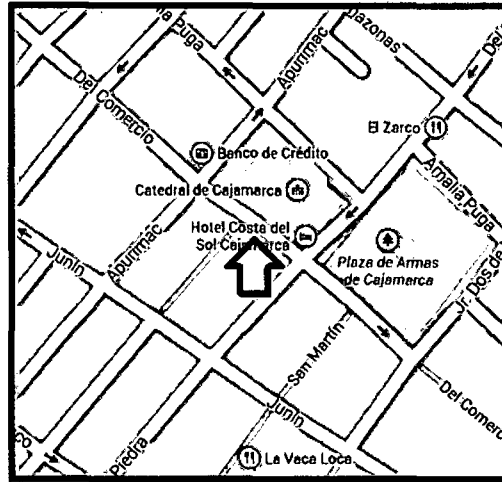


Figura 5 . Ubicación del Jirón El Comercio cuadra 7. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales, tales como comercio formal e informal. Observamos la presencia de centros de fotocopiado, un casino, peluquería, tiendas entre otros.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 15 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-5.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Medio	4
Hoyos	Bajo	2	Hoyos	Medio	3
Desniveles	Medio	2	Desniveles	Bajo	1
Obstáculos	Medio	3	Obstáculos	Medio	4
		10			12
Ancho promedio	1.50m		Ancho promedio	1.60m	

Obteniéndose un grado de severidad de 11.

(Ver fotografía en Anexo Foto 6)

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 10 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-5.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Existente	Buena	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Regular
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Regular
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Existente	Regular	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Existente	Regular	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Mayor a 5 cuadras	Nociva	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Regular
			Hitos Comerciales	Inexistente	Regular

Obteniéndose una incidencia promedio **Regular**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 16 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-5.

Horas Punta		Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	237	157	254	115	124	145	45	
10:00-02:00 pm	194	254	217	134	197	254	78	
06:00-08:00 pm	189	197	284	193	287	195	72	
Promedio	207	203	252	147	203	198	65	

Horas Punta		Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	15,80	10,47	16,93	7,67	8,27	9,67	3,00	
10:00-02:00 pm	12,93	16,93	14,47	8,93	13,13	16,93	5,20	
06:00-08:00 pm	12,60	13,13	18,93	12,87	19,13	13,00	4,80	
Promedio	13,78	13,51	16,78	9,82	13,51	13,20	4,33	

Intensidad máx prom.	16,78
-----------------------------	-------

F) **Análisis aplicables a la calle seleccionada:** De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) **Cálculo del Nivel de servicio según el HCM:** De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 17 .- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-5.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
		Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Vendedor Ambulante	0,4 m			
Señal Informativa	0,15 m			
Linea de fachada	0,1 m			
Puesto Comercio informal	0,5 m			
	1,15	1,6	1,15	0,45

I	i	Ip
Intensidad (p/min/m)	Nivel de servicio (p/min/m)	Nivel de servicio de pelotones (p/min/m)
16,78	37,28395	50,40395
Capacidad	8	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio D** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

3.3.6 C-6.-CASO DE ESTUDIO 6: JIRÓN DOS DE MAYO CUADRA 2

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle se encuentra ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. Huánuco cuadra 12 y el Jr. Junín cuadra 12.

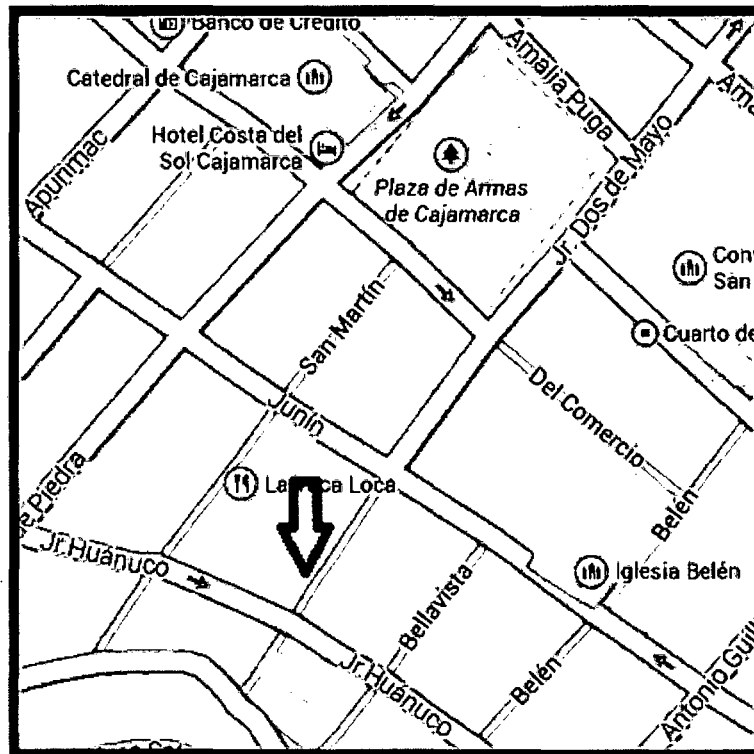


Figura 6 . Ubicación del Jirón Dos de Mayo cuadra 2. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En este jirón se realizan actividades comerciales y turísticas, tales como comercio formal de artesanías. Este jirón es un pasaje peatonal, que cuenta con escalinatas, jardines cercados, bancas y otros.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal:

C.i) Características Geométricas: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 2), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 18.-Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-6.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Medio	3
Hoyos	Medio	3	Hoyos	Medio	4
Desniveles	Alto	5	Desniveles	Alto	5
Obstáculos	Medio	3	Obstáculos	Medio	3
		14			15
Ancho promedio	1.20m		Ancho promedio	1.40m	

Obteniéndose un grado de severidad de **14.5**.

(Ver fotografía en Anexo Foto 7)

C.ii) Determinación de la pendiente del pasaje peatonal:

Se realizó la determinación de la pendiente por tramos de la veredas par e impar de este pasaje peatonal haciendo uso del nivel de ingeniero, con su respectiva longitud horizontal, obteniéndose una pendiente máxima promedio de 24 % (ver Plano A02 Y A03, en rubro de pendiente, en el anexo 1).

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (ver Cuadro 4), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 11 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-6.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	No aplica	Sin Incidencia	Peldaños aislados	Existente	Nociva
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Nociva	Escaleras en pendiente	Existente	Nociva
Invasión de la calzada por peatones	No aplica	Sin Incidencia	pasos a distinto nivel	Existente	Nociva

Vehículos que invaden la vereda	No aplica	Sin Incidencia	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Regular
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	No aplica	Sin Incidencia
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	No aplica	Sin Incidencia
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Mayor a 5 cuadras	Regular	Hitos Urbanísticos	Existente	Regular
			Hitos Comerciales	Existente	Regular

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 19 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos C-6.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	65	98	65	87	83	140	105
10:00-02:00 pm	47	84	81	57	93	195	189
06:00-08:00 pm	77	102	103	99	134	169	173
Promedio	63	95	83	81	103	168	156

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	4,33	6,53	4,33	5,80	5,53	9,33	7,00

10:00-02:00 pm	3,13	5,60	5,40	3,80	6,20	13,00	12,60
06:00-08:00 pm	5,13	6,80	6,87	6,60	8,93	11,27	11,53
Promedio	4,20	6,31	5,53	5,40	6,89	11,20	10,38

Intensidad máx prom.	11,20
---------------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 20 .- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para el C-6.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
		Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Mercadería colgante de puertas	0,15 m			
Línea de fachada	0,4 m	1	0,55	0,45
	0,55 m			

I	i	Ip
Intensidad (p/min/m)	Nivel de servicio medio (p/min/m)	Nivel de servicio de pelotones (p/min/m)
11,20	24,88889	38,00889
Capacidad	5	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio C** al ingresar el nivel de servicio medio.

3.3.7 C-7.-CASO DE ESTUDIO 7: JIRÓN DOS DE MAYO CUADRA 6

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle se encuentra ubicada entre el Jr. Amazonas cuadra 7 y el Jr. José Sabogal cuadra 5

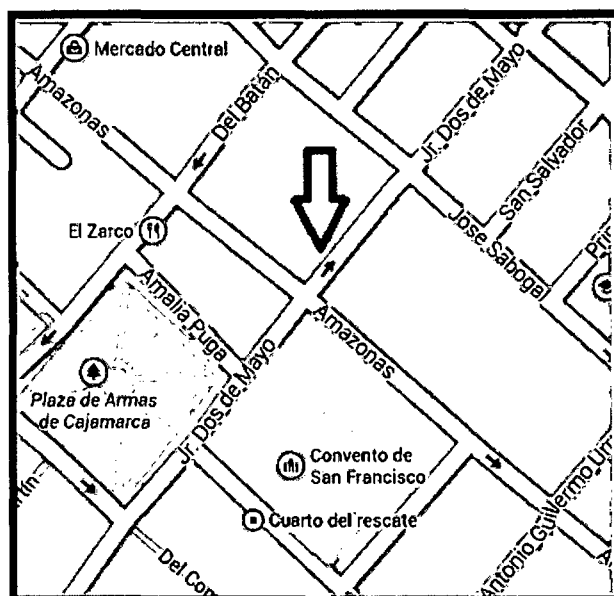


Figura 7. Ubicación del Jirón Dos de Mayo cuadra 6. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En este jirón se realizan actividades comerciales, comercio formal de aparatos electrónicos y de telefonía celular, asimismo durante algunos días en la semana existe la presencia de comercio informal de frutas y vegetales. El tráfico vehicular es unidireccional. En cuanto a los movimientos peatonales existen cruces peatonales

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 21 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal para C-7.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Medio	3
Hoyos	Medio	2	Hoyos	Bajo	1
Desniveles	Medio	3	Desniveles	Medio	3
Obstáculos	Medio	3	Obstáculos	Medio	3
		11			10
Ancho promedio	1.50m		Ancho promedio	1.50m	

Obteniéndose un grado de severidad de 10.5.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 12 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-7.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Existente	Buena	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Regular
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Regular
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Existente	Regular	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Existente	Regular	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Regular	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	entre 2 y 5 cuadras	Regular	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Regular
			Hitos Comerciales	Inexistente	Regular

Obteniéndose una incidencia promedio **Regular**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos

dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 22.-Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-7.

Horas Punta		Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	128	125	145	159	135	275	168	
10:00-02:00 pm	152	142	205	157	215	264	166	
06:00-08:00 pm	225	201	147	147	268	248	125	
Promedio	168	156	166	154	206	262	153	

Horas Punta		Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	8,53	8,33	9,67	10,60	9,00	18,33	11,20	
10:00-02:00 pm	10,13	9,47	13,67	10,47	14,33	17,60	11,07	
06:00-08:00 pm	15,00	13,40	9,80	9,80	17,87	16,53	8,33	
Promedio	11,22	10,40	11,04	10,29	13,73	17,49	10,20	

Intensidad máx prom.	17,49
-----------------------------	-------

F) **Análisis aplicables a la calle seleccionada:** De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) **Cálculo del Nivel de servicio según el HCM:** De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 23 .- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-7.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
		Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Vendedor Ambulante	0,7 m	1,5	1,15	0,35
Poste de alumbrado público	0,2 m			
Linea de fachada	0,15 m			
Puertas metálicas sobresalientes	0,1 m			
	1,15			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones

	(p/min/m)	(p/min/m)
	17,49	63,08825
Capacidad	6	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio E** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 8)

3.3.8 C-8.-CASO DE ESTUDIO 8: JIRÓN JOSÉ SABOGAL CUADRA 9

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle se encuentra entre el Jr. Primavera cuadra 1 y el Jr. Guillermo Urrelo cuadra 10.

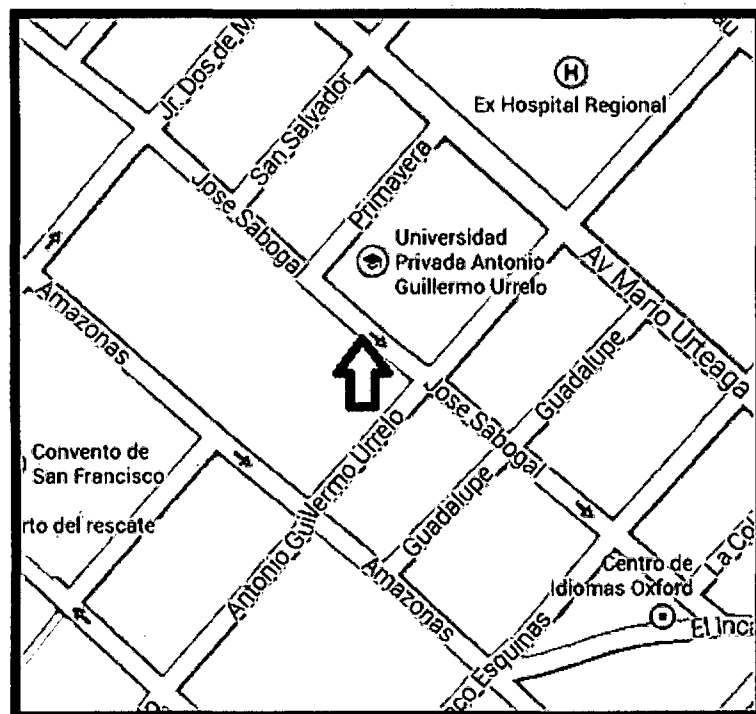


Figura 8. Ubicación del Jirón José Sabogal cuadra 9. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales y educativas. Se observó la presencia de centros de impresión y fotocopiado, ópticas entre otros. En esta calle se encuentra ubicada la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 24 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-8.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Alto	5	Grietas	Medio	4
Hoyos	Bajo	2	Hoyos	Medio	3
Desniveles	Medio	3	Desniveles	Bajo	1
Obstáculos	Medio	3	Obstáculos	Alto	5
		13			13
Ancho promedio	1.20 m		Ancho promedio	1.20m	

Obteniéndose un grado de severidad de 13.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 13 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-8.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Inexistente	Nociva	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Menor a 3 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Nociva
Vehículos que invaden la vereda	Regular	Regular	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Inexistente	Nociva			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena

Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Menor a 2 cuadras	Buena	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Nociva
			Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 25 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-8.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	315	224	199	225	278	226	65
10:00-02:00 pm	224	247	215	268	245	235	62
06:00-08:00 pm	215	215	245	201	235	108	25
Promedio	251	229	220	231	253	190	51

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	21,00	14,93	13,27	15,00	18,53	15,07	4,33
10:00-02:00 pm	14,93	16,47	14,33	17,87	16,33	15,67	4,13
06:00-08:00 pm	14,33	14,33	16,33	13,40	15,67	7,20	1,67
Promedio	16,76	15,24	14,64	15,42	16,84	12,64	3,38

Intensidad máx prom.	16,84
-----------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F. 1. Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 26 - Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-8.

RESTRICCIONES			WT	WO	WE
Señal Informativa	0,2	m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Poste de alumbrado público	0,3	m			
Linea de fachada	0,15	m	1,2	0,75	0,45
Anuncios publicitarios	0,1	m			
	0,75				

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
16,84	37,4321	50,5521
Capacidad	8	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio D** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 9)

3.3.9 C-9.-CASO DE ESTUDIO 9: JIRÓN JOSÉ SABOGAL CUADRA 2

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle está ubicada entre el Jr. Apurímac cuadra 9 y el Jr. Tarapacá cuadra 9.

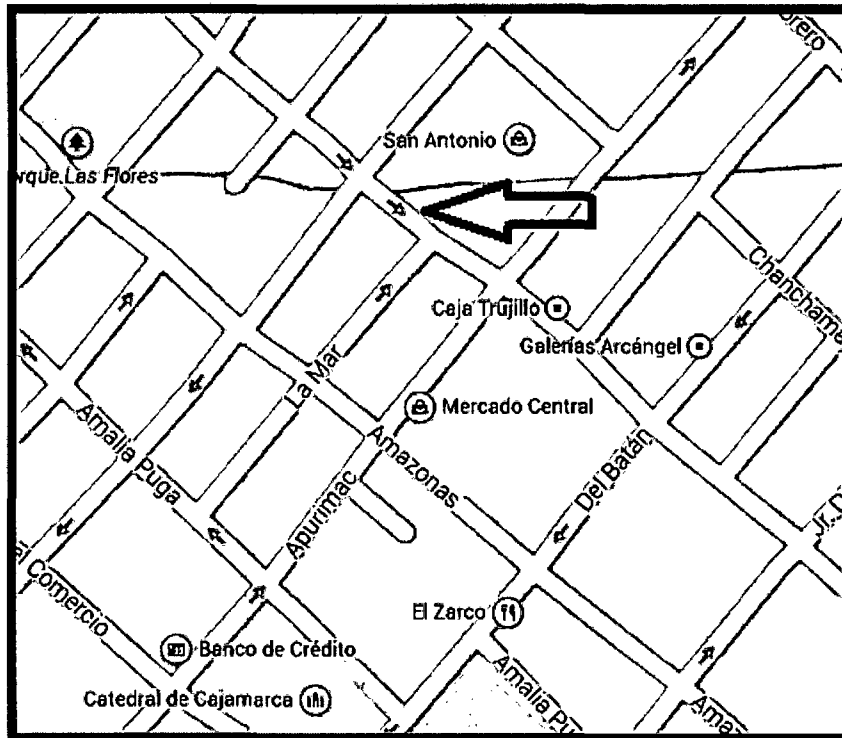


Figura 9. Ubicación del Jirón José Sabogal cuadra 2. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales, se observó la presencia de una plazoleta para el comercio de muebles de madera y otros productos, la acumulación de basura y desperdicios de las ventas es notoria, además de congestión vehicular en las horas punta. Algunos días se realizan campañas médicas por parte de la Municipalidad en este lugar con las clínicas móviles estacionadas a un costado de la plazoleta.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 27 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-9.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Medio	3	Grietas	Medio	3
Hoyos	Medio	2	Hoyos	Alto	4
Desniveles	Alto	4	Desniveles	Alto	4
Obstáculos	Alto	5	Obstáculos	Medio	3

15
Ancho promedio 1.60m

14
Ancho promedio 1.40m

Obteniéndose un grado de severidad de 14.5.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 14 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-9.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SÉGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Inexistente	Nociva	Peldaños aislados	Existente	Nociva
Buzones abiertos	De 3 a 5 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Regular
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Escasa	Nociva	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Rutas Continuas para sillas de ruedas	Inexistente	Nociva	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Inexistente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Menor a 2 cuadras	Buena	Hitos Urbanísticos	Inexistente	Nociva
			Hitos Comerciales	Inexistente	Nociva

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 28 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-9.

Horas Punta		Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	268	166	231	287	273	279	98	
10:00-02:00 pm	257	247	193	298	287	289	52	
06:00-08:00 pm	248	125	155	191	228	203	42	
Promedio	258	179	193	259	263	257	64	

Horas Punta		Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
08:00-10:00 am	17,87	11,07	15,40	19,13	18,20	18,60	6,53	
10:00-02:00 pm	17,13	16,47	12,87	19,87	19,13	19,27	3,47	
06:00-08:00 pm	16,53	8,33	10,33	12,73	15,20	13,53	2,80	
Promedio	17,18	11,96	12,87	17,24	17,51	17,13	4,27	

Intensidad máx prom.	17,51
-----------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F. 1. Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 29.- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-9.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
Señal Informativa	0,15 m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Poste de alumbrado público	0,3 m			
Linea de fachada	0,1 m	1,5	1,2	0,3
Vendedor ambulante	0,65 m			

1,2

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
17,51	58,37037	71,49037
Capacidad	5	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio E** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 10)

3.3.10 C-10.-CASO DE ESTUDIO 10: JIRÓN AMALIA PUGA CUADRA 7

A) Descripción de la zona y mapa de ubicación: La calle está ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y se encuentra entre el Jr. Belén cuadra 5 y el Jr. Dos de Mayo cuadra 4.

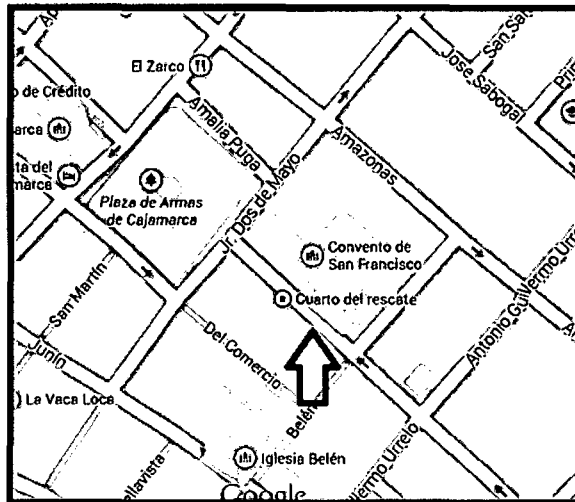


Figura 10 . Ubicación del Jirón Amalia Puga cuadra 7. Fuente: Google Maps

B) Actividades observadas:

En esta calle se realizan actividades comerciales y turísticas. En la cuadra par se encuentra ubicado el Histórico Cuarto del Rescate, y al costado de la cuadra impar se encuentra la Iglesia Colonial San Francisco que cuenta con un museo y catacumbas. El comercio con pequeñas tiendas de abastos, restaurantes entre otros.

C) Características Geométricas de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 1), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Tabla 30 -Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal C-10.

Vereda par			Vereda impar		
Estado de la superficie de la vereda			Estado de la superficie de la vereda		
Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado	Descripción	Grado de Severidad	Valor Asignado
Grietas	Alto	5	Grietas	Medio	4
Hoyos	Alto	5	Hoyos	Medio	3
Desniveles	Alto	4	Desniveles	Medio	3
Obstáculos	Medio	3	Obstáculos	Medio	3
		17			13
Ancho promedio	1.20m		Ancho promedio	1.50m	

Obteniéndose un grado de severidad de 15.

D) Condiciones Espaciales de la infraestructura peatonal: De las guías de observación llenadas (Ver Cuadro 3), se obtuvo información útil para análisis posteriores:

Cuadro 15 -Resumen de las Condiciones espaciales de la infraestructura peatonal para C-10.

CONDICIONES ESPACIALES DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
SEGURIDAD			ACCESIBILIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia
Cruce peatonal	Existente	Buena	Peldaños aislados	Inexistente	Buena
Buzones abiertos	Entre 3 y 5 unid.	Regular	Escaleras en pendiente	Inexistente	Buena
Invasión de la calzada por peatones	Frecuente	Nociva	pasos a distinto nivel	Existente	Nociva
Vehículos que invaden la vereda	Nunca	Buena	Hoyos	Existente	Nociva
Iluminación nocturna	Regular	Regular	Pavimento deslizante	Existente	Nociva
Vigilancia Policial	Periódica	Regular			
CONECTIVIDAD			SIMPLICIDAD		
Factor	Descripción	Incidencia	Factor	Descripción	Incidencia

Rutas Continuas para sillas de ruedas	Existente	Regular	Señales de Tránsito	Existente	Buena
Rutas Continuas para coches de bebés	Existente	Nociva	Nombres de Calles	Existente	Buena
Rutas Continuas para personas discapacitadas	Inexistente	Nociva	Sentidos viales	Existente	Buena
Distancia a paraderos de combis y microbuses	Mayor a 5 cuadras	Nociva	Hitos Urbanísticos	Existente	Regular
			Hitos Comerciales	Inexistente	Regular

Obteniéndose una incidencia promedio **Nociva**.

E) Características del Flujo Peatonal: Los conteos se realizaron entre las 08:00 y 10:00 a.m. , 10:00 y 2:00 pm y entre 6:00 y 8:00 p.m., periodos que constituyen las horas punta para el transporte peatonal en esta calle. En base a los formatos de aforo de peatones (Ver Cuadro 5) llenados en una semana, se escogió el lapso de 15 minutos dentro de la hora punta que representara el mayor flujo peatonal para obtener las intensidades por día en ese lapso crítico y así escoger la intensidad máxima promedio semanal.

Tabla 31 -Resumen del Flujo Peatonal e Intensidades por lapso crítico de 15 minutos para C-10.

Horas Punta	Número de Peatones por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	156	123	145	172	176	184	96
10:00-02:00 pm	236	258	235	274	287	198	125
06:00-08:00 pm	256	237	213	210	252	268	154
Promedio	216	206	198	219	238	217	125

Horas Punta	Intensidad en p/min/m por Día en lapso crítico de 15 minutos						
Periodo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00-10:00 am	10,40	8,20	9,67	11,47	11,73	12,27	6,40
10:00-02:00 pm	15,73	17,20	15,67	18,27	19,13	13,20	8,33
06:00-08:00 pm	17,07	15,80	14,20	14,00	16,80	17,87	10,27
Promedio	14,40	13,73	13,18	14,58	15,89	14,44	8,33

Intensidad máx prom.	15,89
-----------------------------	-------

F) Análisis aplicables a la calle seleccionada: De las metodologías presentadas en el procedimiento del Inciso 3.2, el siguiente se considera relevante para el análisis:

F.i) Cálculo del Nivel de servicio según el HCM: De acuerdo al procedimiento indicado en el Inciso 3.2, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 32.- Resumen del Cálculo del Nivel de servicio según el HCM para C-10.

RESTRICCIONES		WT	WO	WE
Persona pidiendo limosna	0,35 m	Ancho vereda total (m)	Restricciones (m)	Ancho vereda efectiva (m)
Vendedor ambulante	0,5 m			
Linea de fachada	0,2 m	1,5	1,05	0,45
	1,05 m			

I	i	Ip
Intensidad	Nivel de servicio	Nivel de servicio de
(p/min/m)	medio	pelotones
	(p/min/m)	(p/min/m)
15,89	35,30864	48,42864
Capacidad	7	p/min

De acuerdo a los resultados obtenemos un **nivel de servicio D** al ingresar el nivel de servicio medio en la tabla de Nivel de Servicio del HCM.

(Ver fotografía en Anexo Foto 11)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.- Análisis de las Características Geométricas de la Infraestructura Peatonal:

4.1.1 Grietas: Se evaluó el estado de las grietas en una escala de severidad del 1 al 5. Analizando nuestra población objetivo de 10 calles (10 veredas pares y 10 veredas impares) obtenemos el siguiente grado de severidad en cuanto a grietas:

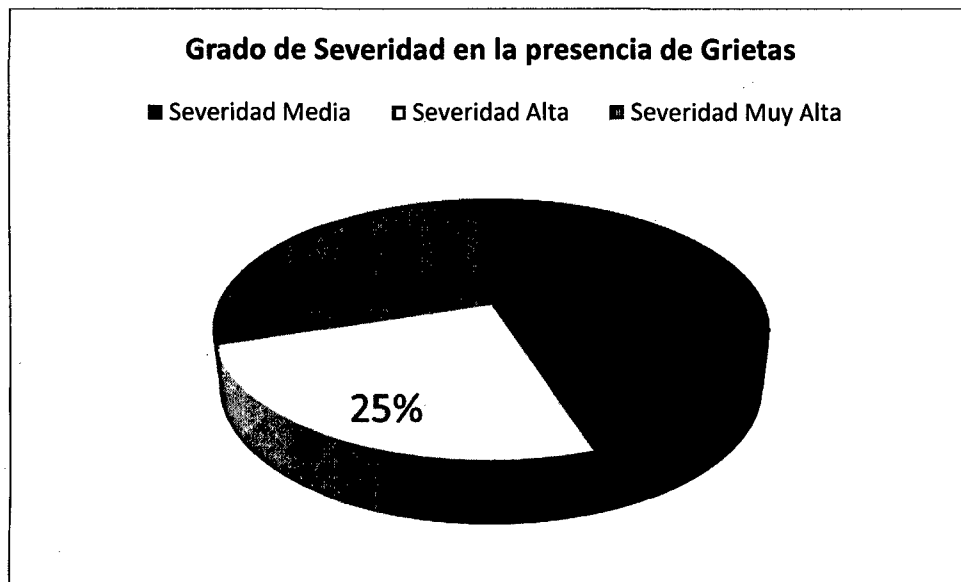


Figura 11.- Gráfico de porcentajes de severidad de grietas en las veredas de los casos de estudio.

Del gráfico observamos que el 45 % de las veredas presenta severidad media, es decir grietas superficiales profundas las cuales pueden acumular restos de polvo, basura, agua de lluvias entre otros, si bien no dificultan el tránsito peatonal de forma significativa, si afecta la percepción estética de las calles.

El 25 % de las veredas presenta severidad alta, es decir grietas internas no extensas que además de afectar la percepción estética, contribuyen al deterioro de la vereda al permitir la filtración de líquidos, y el 30 % de las veredas presenta severidad muy alta, es decir grietas internas extensas las cuales si afectan al tránsito peatonal por crear desniveles que desaceleran la velocidad de caminata, el peatón debe prestar atención para no tropezar, además dificulta desliz de ruedas (sillas de ruedas, maletas, coches de bebé, etc.), el uso de bastones, entre otros para el tránsito de personas discapacitadas.

4.1.2 Hoyos: Se evaluó la presencia de hoyos en una escala de severidad del 1 al 5. Analizando nuestra población objetivo de 10 calles (10 veredas pares y 10 veredas impares) obtenemos el siguiente grado de severidad en cuanto a presencia de hoyos:

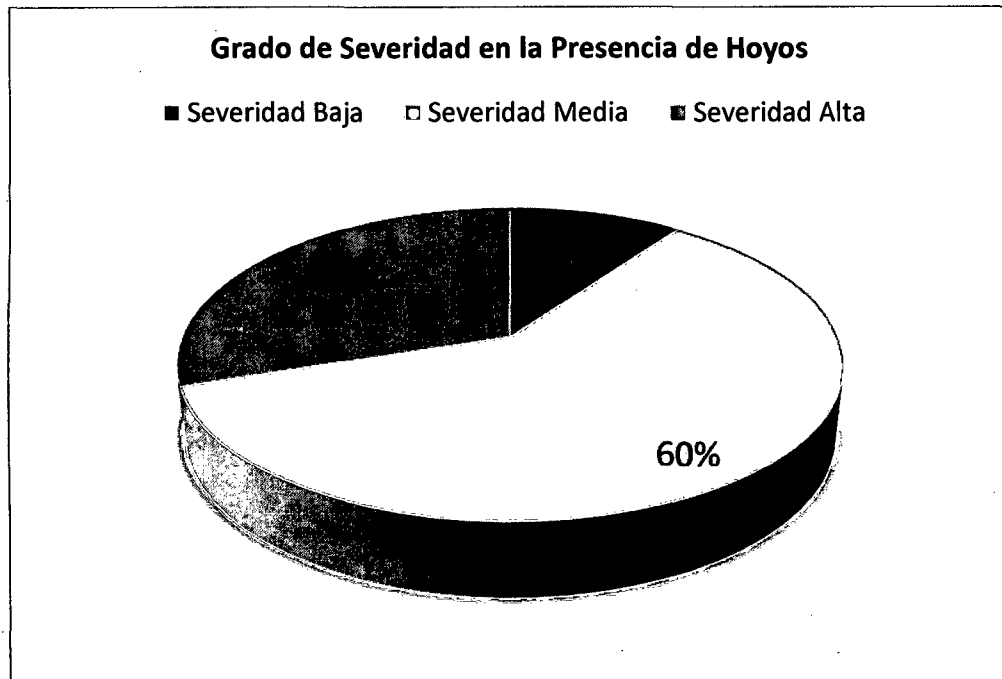


Figura 12.- Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de hoyos en las veredas de los casos de estudio.

Se observó que la severidad en la presencia de hoyos es media, es decir se encuentra en el intervalo de 2 a 3 en nuestra escala, lo que indica que por lo menos existe un hueco semi-profundo o de tamaño regular en cada vereda que dificulta el tránsito peatonal o disminuye la velocidad de caminata al tratar de esquivarlo. Caídas, lesiones y el riesgo de atropellos son los efectos directos del mal estado en que se encuentran las aceras del centro de la ciudad. Mujeres y personas de la tercera edad son los más afectados por esta situación. Las primeras por el uso de zapatos de tacón y los ancianos por su poca capacidad de reacción ante tropiezos. En todo caso, hombres con zapatos de goma también son propensos a caídas.

4.1.3 Desniveles: Al evaluarse la presencia de desniveles en las calles de estudio con una escala del 1 al 5, se obtuvo el siguiente gráfico de severidad:

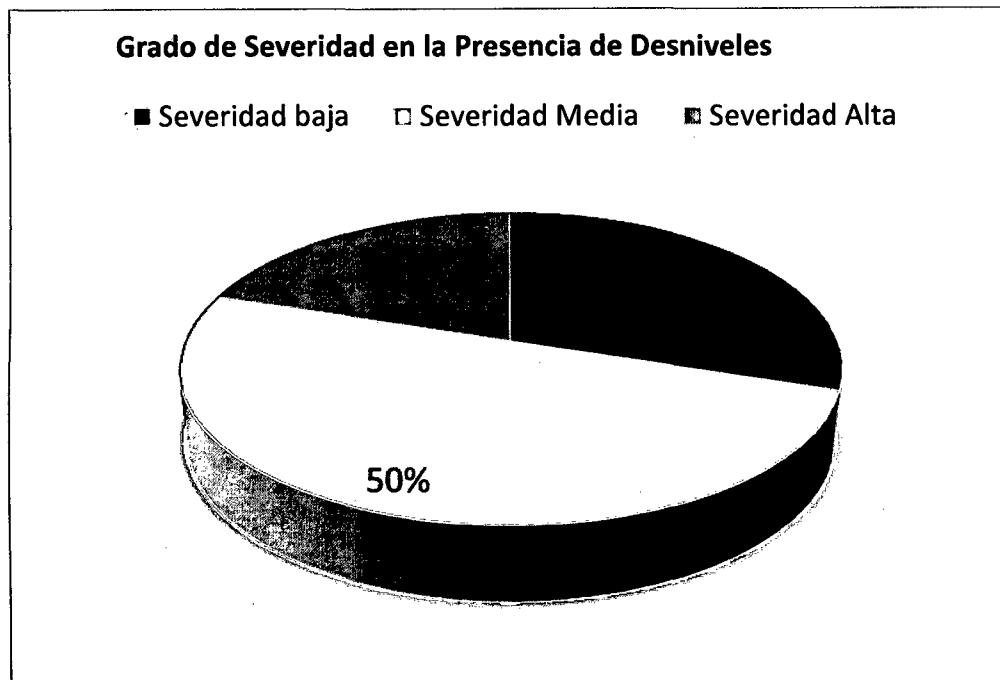


Figura 13.- Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de desniveles en las veredas de los casos de estudio.

De acuerdo al gráfico la severidad de la presencia de desniveles es media, es decir un 50% de las veredas de las calles de estudio presenta desniveles en la superficie así como pasos a diferente nivel que dificultan el tránsito continuo de peatones. Además el hecho de que las veredas de distintos domicilios varían en altura, en algunos casos muy notoriamente, en especial rampas para el ingreso de automóviles a las cocheras, lo cual también representa un obstáculo y una verdadera barrera arquitectónica que no solamente afecta a personas con discapacidad, sino también a cualquier peatón.

4.1.4 Obstáculos: Al evaluarse la presencia de obstáculos en las calles de estudio con una escala del 1 al 5, se obtuvo el siguiente gráfico de severidad:

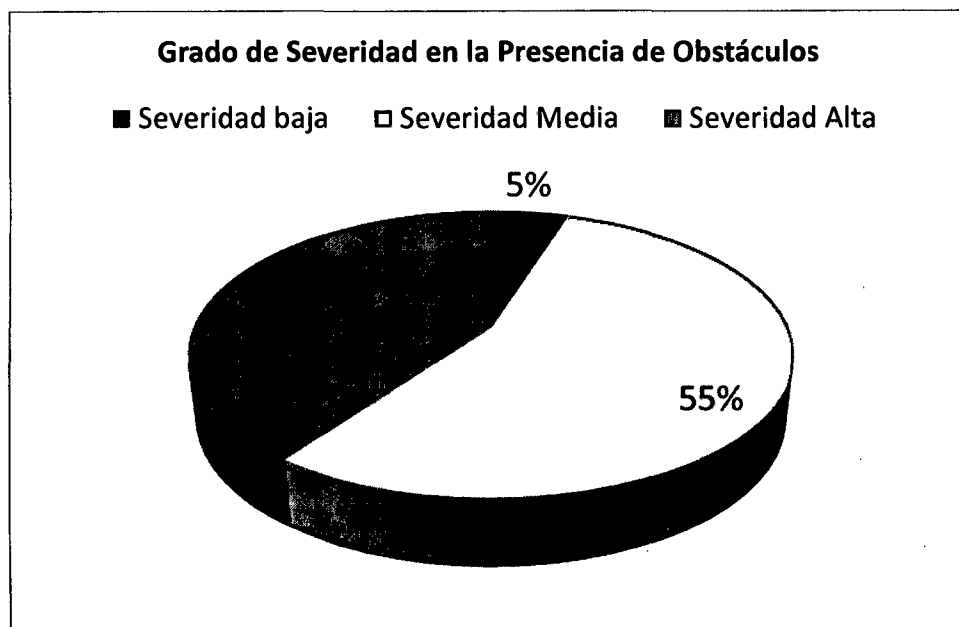


Figura 14.- Gráfico de porcentajes de severidad de presencia de obstáculos en las veredas de los casos de estudio.

Se observó la presencia de obstáculos en las calles en una severidad media, es decir el 55% de las veredas presenta obstáculos y una severidad alta significativa del 40%, Los obstáculos que existen en las veredas son de comercios que exhiben sus mercancías en las veredas, en algunos casos ocupando la totalidad de las mismas, existen también personas en condición de mendigos, postes entre otros, lo que ocasiona molestias e inconvenientes en los ciudadanos, los que deben bajar a la calzada con todos los peligros que esto representa. Por esta situación los peatones tienen que sortear todo tipo de obstáculos para circular por las veredas, se percibió que tienen mayores dificultades para desplazarse las madres con cochecitos, personas en sillas de rueda, invidentes o ancianos.

4.1.5 Rampas para discapacitados: en campo se observó que solo existían rampas para discapacitados en el Jr. Amalia Puga, por lo cual no se consideró necesario considerarlas en un análisis porcentual de severidad del estado de las mismas.

4.1.6 Grado de Severidad Global del estado de las veredas en los casos de estudio:

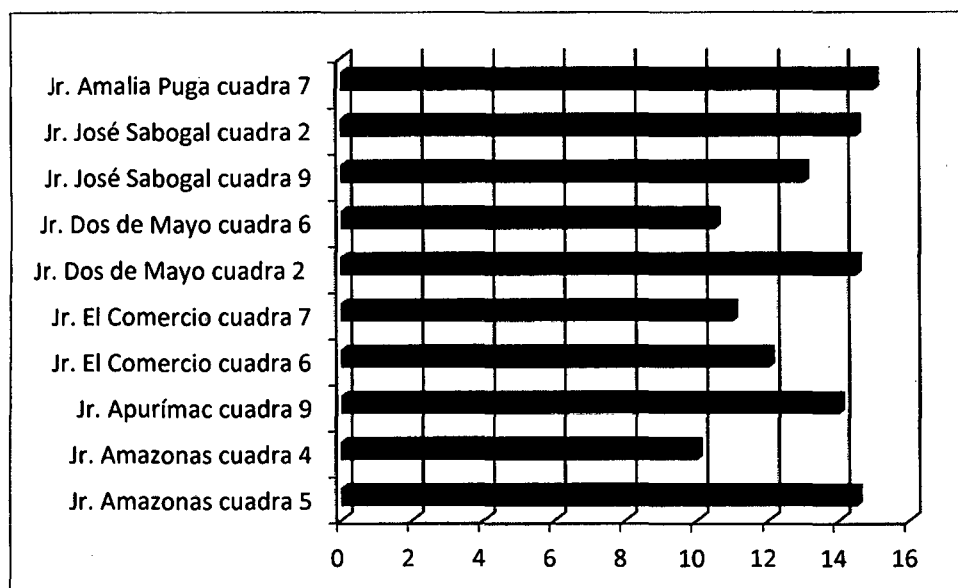


Figura 15.- Gráfico del grado de severidad global del mal estado de las veredas por cada caso de estudio.

Según la escala presentada en la Figura--- ,el grado 1 indica que el estado de las veredas considerando a los factores indicados en las tablas Resumen de las Características Geométricas de la infraestructura peatonal , el grado 1 es un estado óptimo , mientras que el grado 20 indica un estado de deterioro extremo que impide por completo el tránsito peatonal.

A mayor severidad mayor el grado de deterioro de las veredas, lo cual influye de manera negativa en el tránsito de peatones.

Observamos que el grado de severidad global del mal estado de las veredas es **medio** que implica la presencia de losetas sueltas, rotas o flojas, abruptos baches, desniveles que dificultan la circulación, y rampas en mal estado hacen que caminar por las calles de estudio una carrera de obstáculos.

4.2.- Análisis de las Condiciones Espaciales de la Infraestructura peatonal:

De los resultados obtenidos por cada caso de estudio se obtuvo la siguiente tendencia:



Figura 16.- Gráfico del grado de severidad global de las condiciones espaciales por cada caso de estudio

Del gráfico observamos un 70% de incidencia nociva de las condiciones espaciales de la infraestructura peatonal.

4.3.- Análisis del Flujo Peatonal en horas punta:

4.3.1 Intensidades Máximas promedio semanales:

De acuerdo al conteo de peatones por lapsos críticos de 15 minutos se obtuvo las intensidades máximas promedio semanales por cada caso de estudio:

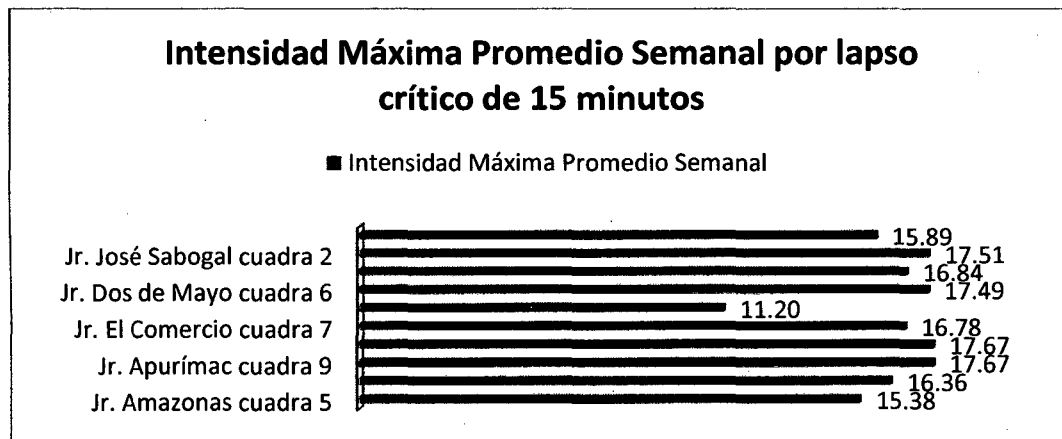


Figura 17.- Gráfico de las intensidades máximas semanales promedio expresadas en p/min/m

La intensidad peatonal es el número de peatones que transitan por una determinada sección de la vía en la unidad de tiempo, expresándose frecuentemente en peatones por minuto (pt/min) o peatones por cada 15 minutos (pt/15 min)

4.3.2.-Intensidades de Nivel de Servicio Medio:

Estas intensidades son el resultado de dividir la intensidad peatonal por la anchura neta de la vía. Es uno de los valores que se emplean para la determinación del nivel de servicio de infraestructuras peatonales. Normalmente se expresa en peatones por minuto y metro de ancho (pt/min/m)

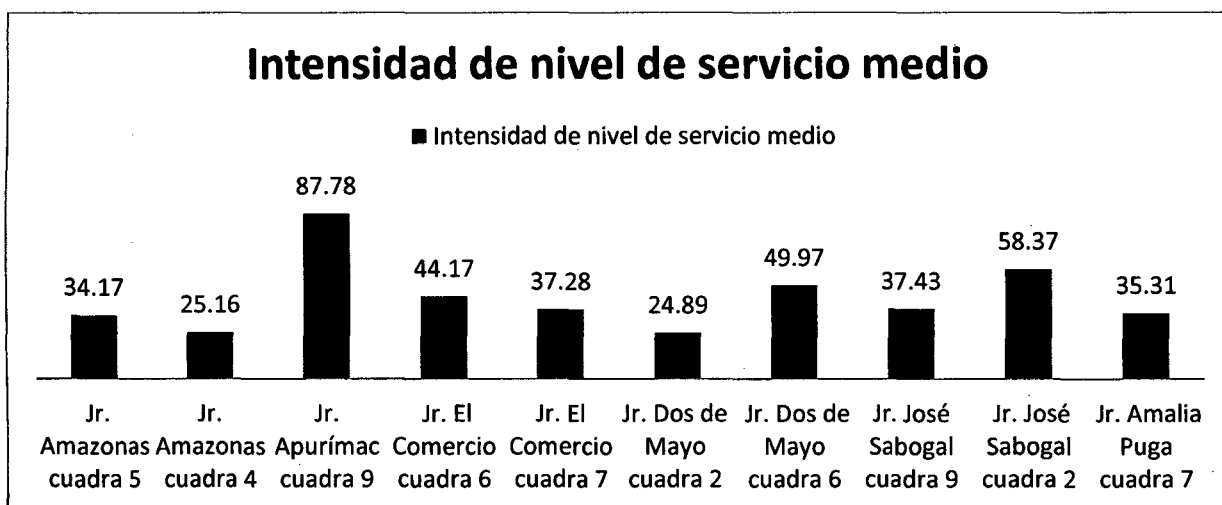


Figura 18.- Gráfico de las intensidades de nivel de servicio medio expresadas en p/min/m

A) Análisis estadístico de las Intensidades de Nivel de Servicio Medio

Se calculó las intensidades de nivel de servicio por día a partir de las intensidades peatonales promedio, de las cuales se obtuvo la media aritmética, su respectiva desviación estándar y como consecuencia el coeficiente de variación

Tabla 33.- Resumen de datos del análisis estadístico de las intensidades de nivel de servicio peatonal.

Calles de estudio	Intensidad de Nivel de Servicio	Media Aritmética	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Jr. Amazonas cuadra 5	34,17	21,37	6,66	31,15
Jr. Amazonas cuadra 4	25,16	16,00	6,01	37,54
Jr. Apurímac cuadra 9	87,78	50,10	20,27	40,46
Jr. El Comercio cuadra 6	44,17	32,79	11,10	33,85
Jr. El Comercio cuadra 7	37,28	26,96	8,86	32,86
Jr. Dos de Mayo cuadra 2	24,89	15,84	5,88	37,09
Jr. Dos de Mayo cuadra 6	49,97	34,44	7,68	22,30
Jr. José Sabogal cuadra 9	37,43	30,14	10,46	34,72
Jr. José Sabogal cuadra 2	58,37	46,74	16,27	34,81
Jr. Amalia Puga cuadra 7	35,31	30,02	5,40	17,99

En la tabla observamos que el coeficiente de variación está entre el 15% y 45% por lo cual no es confiable, el tránsito peatonal es irregular, por lo cual no puede aplicarse el método estadístico para la elección de la intensidad de nivel de servicio y por ende no es confiable para una toma de decisiones. Por este motivo se escogió la intensidad máxima promedio peatonal de entre todos los días de la semana para ingresarla a la tabla de Nivel del Servicio del HCM como lo plantea

4.3.3.-Intensidades de Nivel de Servicio de Pelotones:

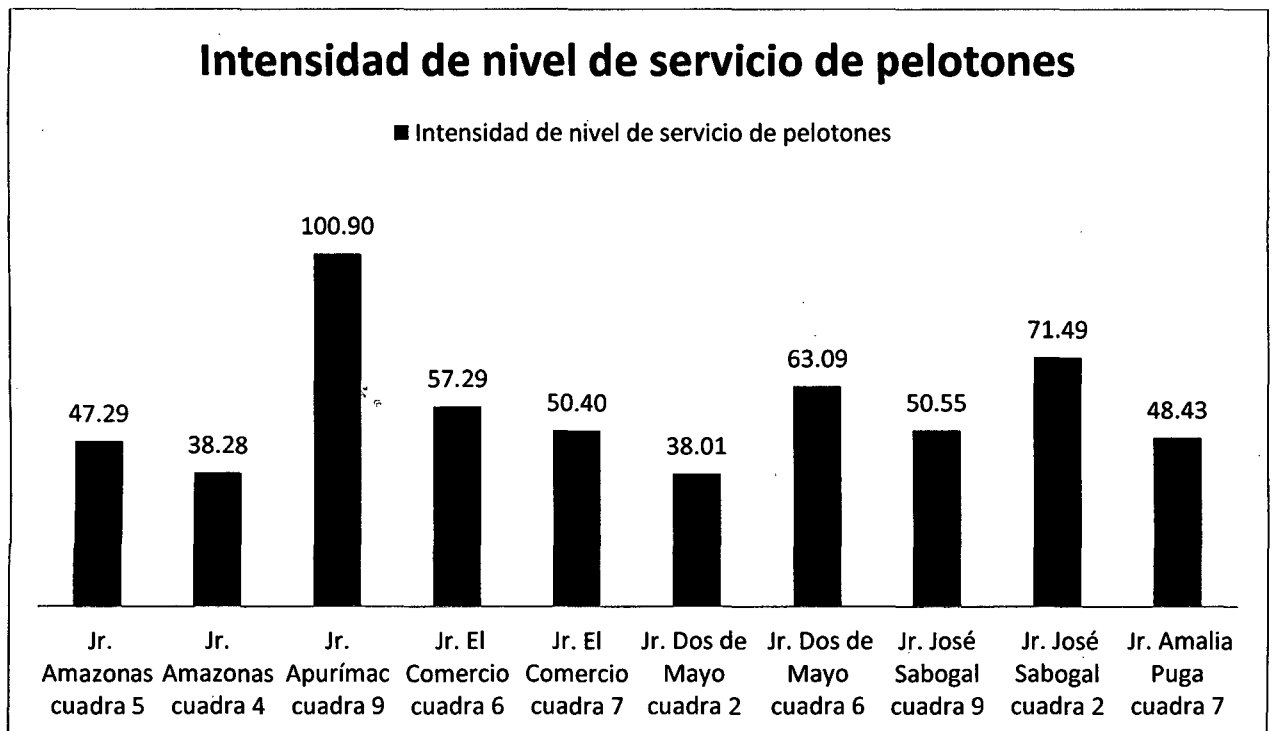


Figura 19.- Gráfico de las intensidades de nivel de servicio de pelotones expresadas en p/min/m

Estas intensidades que resultan de la relación entre la intensidad máximo promedio peatonal y el ancho efectivo de la vereda más un factor experimental. Se utilizaron para determinar el nivel de servicio de las veredas de los casos de estudio en caso de formación de pelotones.

4.4.- Análisis del Nivel de Servicio Peatonal:

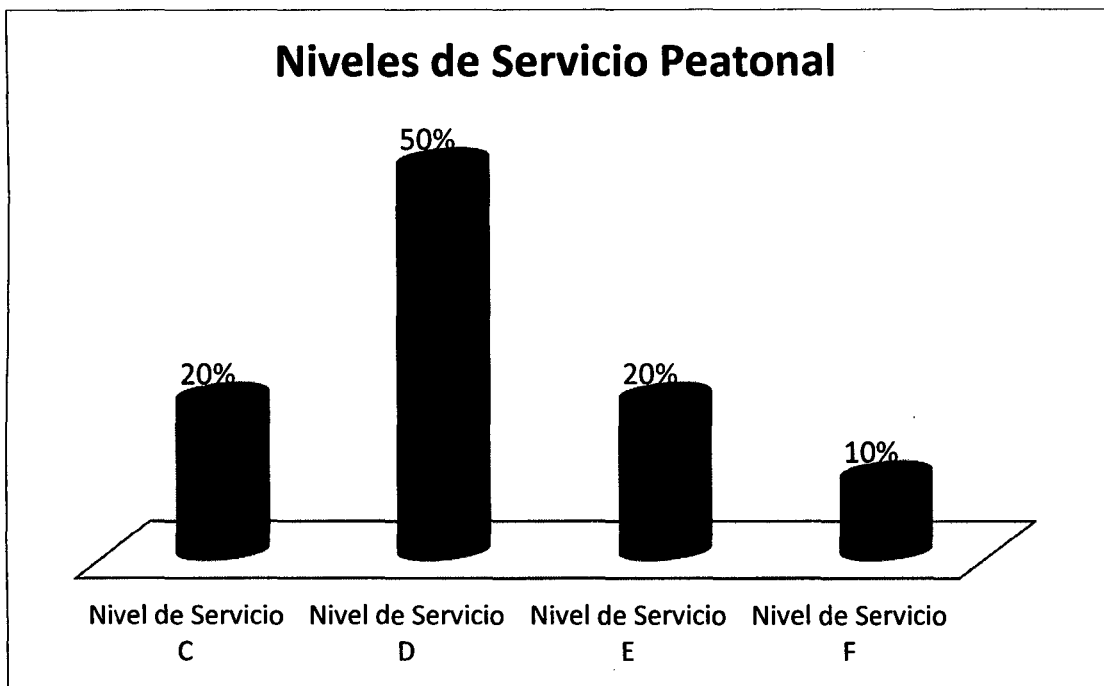


Figura 20.- Porcentajes de Niveles de servicio en los casos de estudio.

Del gráfico observamos que :

Un 20% de las calles tienen un nivel de Servicio C, es decir que existe la superficie suficiente para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir el adelantamiento, principalmente en corrientes de sentido único de circulación. En el caso de que también haya movimiento en sentido contrario –o incluso entrecruzado- se producirán ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán menores.

Un 20% de las calles tienen un nivel de Servicio E, es decir 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 nivel, el movimiento hacia delante 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 este nivel se identifica con la capacidad de la vía peatonal, lo que origina detenciones e interrupciones en el flujo.

Un 10% de las calles tiene un nivel de servicio F, es decir que todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance sólo se puede realizar mediante el paso de arrastre de pies. Entre los peatones se producen frecuentes e inevitables

contactos, y los movimientos en sentidos contrarios y entrecruzados son virtualmente imposibles de efectuar. El flujo es esporádico e inestable, y se producen frecuentes colas y aglomeraciones.

El 50% de los casos de estudios poseen un nivel de servicio en la categoría D , es decir se restringe la libertad individual de elegir la velocidad normal de marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya 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 nivel de servicio proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables, de acuerdo con el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000)

4.5.- Análisis de Nivel de Servicio de Pelotones :

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 éstas a doblar el valor medio. Estos picos son producidos por la llegada de oleadas de peatones conformando pelotones; un claro ejemplo de este tipo de situaciones se produce en las inmediaciones de zonas destinadas al transporte colectivo, que dan salida a gran cantidad de personas en cortos periodos, permaneciendo prácticamente vacías el resto del tiempo. Otra causa por la que se originan los pelotones es el repentino estrechamiento de la vía peatonal, lo que provoca que los peatones más rápidos no dispongan de espacio suficiente para adelantar a los más lentos y se vean obligados a adoptar la velocidad de estos últimos.

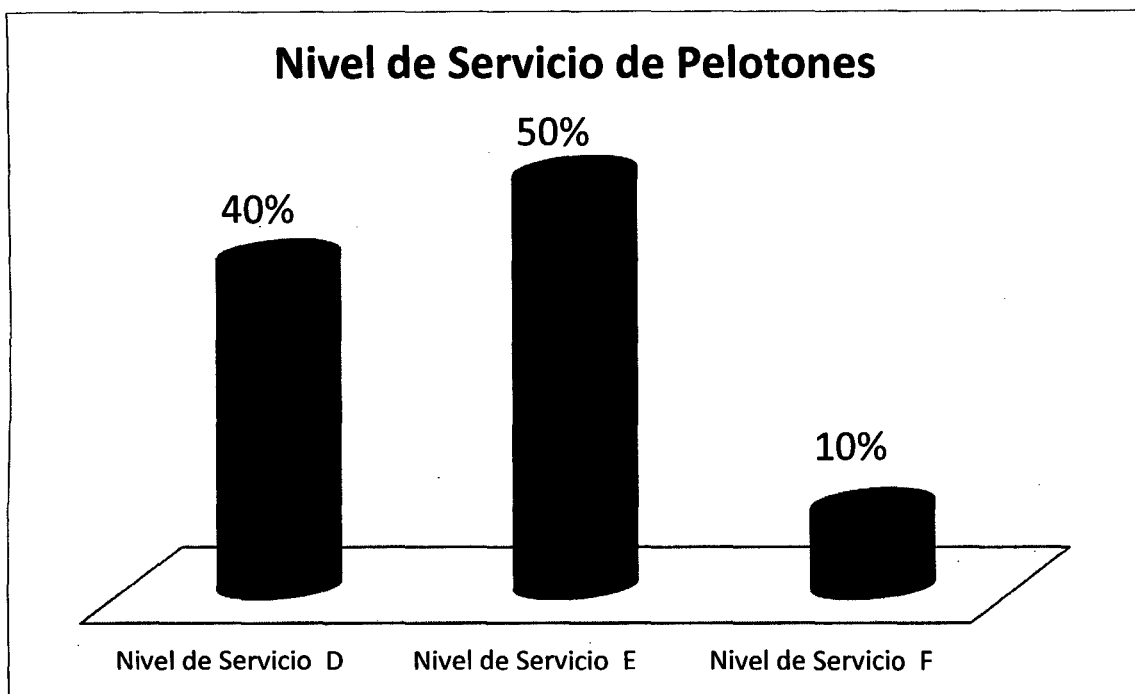


Figura 21.- Porcentajes de Niveles de servicio de Pelotones en los casos de estudio.

Un 40% de las calles tiene un Nivel de servicio D en caso de formación de pelotones. 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 sólo es posible para todo el grupo en conjunto. En este nivel, las esperas prolongadas resultan incómodas.

Un 50% de las calles tiene un Nivel de servicio E en caso de formación de pelotones. 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 sólo prolongarse durante breves periodos de tiempo para que no se produzca una incomodidad exagerada.

Un 10% de las calles tiene un Nivel de servicio F en caso de formación de pelotones. Prácticamente todas las personas que forman la cola se hallan en contacto físico directo con aquéllas que les rodean. Esta densidad resulta extremadamente incómoda, no siendo posible ningún movimiento dentro de la zona afectada.

Actividad: ... obstaculizan ... ??

Manual HCM

Dificultades ??

Urb. Modelo Peatonal

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

¿entendimiento por Peatonal??

5.1 CONCLUSIONES:

a) Se logró determinar las características geométricas y condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca, a través de la evaluación de la población objetivo conformada por las 10 calles tomadas como casos de estudio. Donde se obtuvo:

- Una severidad global media del mal estado de las veredas, son muchas las veredas del centro histórico de la ciudad que están resquebrajadas, abiertos o necesitan alguna reparación. Los peatones tienen que sortear permanentes dificultades que obstaculizan su transitar por las veredas estrechas. ??
- Observamos un 70% de incidencia nociva de las condiciones espaciales, es decir las condiciones como conectividad, seguridad, accesibilidad y simplicidad de la infraestructura peatonal influyen de manera ineficiente en la circulación de peatones.

b) Se verificó *lo que se intentó* que las características geométricas y condiciones espaciales de la Infraestructura peatonal en el centro histórico urbano de la ciudad de Cajamarca no propician el flujo eficiente de peatones de acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual) por los siguientes motivos:

El nivel de servicio peatonal en un *y a lo 50%* 50% se encuentra en la categoría D que restringe la libertad individual de elegir la velocidad de marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya 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. En comparación con el Manual de Capacidad de Carreteras debería encontrarse entre las categorías B y C que proporciona la 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.

c) Se encontró que los criterios del HCM son aplicables al ámbito local, pero que sus resultados no caracterizan por completo las condiciones de funcionamiento de la infraestructura peatonal.

d) Las principales problemáticas que afectan al peatón en los casos de estudio corresponden al aspecto de la seguridad vial, situación que se explica debido a la poca consideración que se le presta a la actividad peatonal en el diseño de la infraestructura vial que genera situaciones de alto riesgo para los peatones.

e) En general se encontró que el análisis del HCM sólo permite evaluar de forma aislada el nivel de servicio de las veredas de las calles de estudio pero no toma en cuenta comportamientos espontáneos de los peatones.

RECOMENDACIONES

a) Se recomienda que al diseñar infraestructuras viales ^{embudo} que van a ser usadas por peatones, se analicen los distintos aspectos que intervienen en la percepción de calidad y no solamente la capacidad de la vía.

b) Cuando se diseñe nueva infraestructura de uso peatonal o se evalúe aquella ya existente, se recomienda tener en cuenta las necesidades de los peatones con distintas características de movilidad, especialmente de aquellos con discapacidades o movilidad restringida.

c) El tránsito peatonal está sujeto a una gran mutabilidad aun en periodos de tiempo muy cortos y el investigador debe considerar el efecto de los pelotones u otras distribuciones de tráfico, modificando las suposiciones subyacentes para el cálculo de las intensidades medias de los niveles de servicio y en consecuencia, realice los ajustes oportunos cuando ello sea necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ashton, WD (1966) *The Theory of Road Traffic Flow*. Londres: Spottiswoode, Ballantyne and Co Ltd.

Bañon, L. ; Beviá, J. (2000) *Manual de carreteras*. Alicante : Ortiz e Hijos, Contrastista de Obras, S.A., 2000. Vol. 1. ISBN 84-607-0267-7

Cacho, V. de L.; Esaine , P. R. (2003) *Proyecto Integral para Incrementar el Uso Peatonal y las Facilidades del Tránsito Vehicular en el Centro Histórico*. (Tesis de Grado) Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

Castillo, M. (2013). *El espacio público de la movilidad peatonal. El itinerario como estrategia de intervención urbana* (Tesis de maestría) Recuperado de Disposit Digital de la UB (<http://hdl.handle.net/2445/44873>)

Chávez Juárez, A. (2013) *Análisis de Nivel de Servicio Peatonal en el óvalo mesones Muro de la ciudad de Jaén*. (Tesis de Grado) Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

CITRA (1999) *Análisis y Proposición de Políticas de Inversión para Favorecer a los Peatones*. Informe Final para SECTRA, Santiago.

Deuman (2006). *Estudio de circulación en el centro histórico de la ciudad de Cusco*. Cusco. Recuperado de <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/6234/1/BVCI0006135.pdf>

Dextre, J. C. (2010). *Hablemos de movilidad y no de tráfico o circulación*. En *Vía*, Pag. 4-5.

Dextre, J. C., & Cabrera, F. I. (2010). *Uso de las listas de chequeo y micro simulación para mejorar la seguridad de los usuarios vulnerables en zonas urbanas*. Buenos Aires.

Dextre, J. C. (2009). *Nuevos paradigmas para la seguridad vial - H01407*. Recuperado de XVI Pan-American Conference of Traffic and Transportation Engineering and Logistics (PANAM 2010), ISBN 978-989-96986-2-8: http://www.panam2010.info/PANAM_CONFERENCE_PROCEEDINGS/documents/01407.pdf

Díaz, G. Montero, D. Guardela, P. (2013) Estudio para la identificación de parámetros en las vías peatonales de la ciudad de Cartagena - caso Centro Histórico y Zona Turística de Bocagrande (Tesis de grado) Recuperado de Repositorio Institucional Universidad de Cartagena (<http://190.25.234.130:8080/jspui/handle/11227/297>)

Doig Godier, J. (2010) *Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima*. Recuperado de Repositorio digital de tesis PUCP (<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/504>)

Fruin, John J.(1971) *Pedestrian: planning and design*. New York: Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc.

Gamboa, J. ; Soto, M.(2014) *Factores que influyen en la peatonalización de centros urbanos. Casos prácticos en Cusco y Piura*. Recuperado de Repositorio digital de tesis PUCP (<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5389>)

Gehl, J. (2006) *La Humanización del ESPACIO URBANO*. Barcelona: Reverté, S.A.

Guío, F. (2010) *Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos*. Recuperado de Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 29, (febrero – mayo de 2010, Colombia), acceso:[<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias, Latindex, EBSCO Information Services y Actualidad Iberoamericana.

HCM (2000). Pedestrians, in Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, Washington, D.C. Cap. 11-18.

Leder, S. (2008). *Nomadic and settled peoples in steppe landscapes and within statehood*. Retrieved December 27, 2011

Municipalidad Provincial de Cajamarca, Instituto de Cultura de Cajamarca, Instituto de Desarrollo Urbano-Ciudad (1995) *Reglamento para la zona monumental de la ciudad de Cajamarca*.

SARKAR, Sheila (2003) *Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways in Major Activity Centers*. Conferencia Presentada en TRB2003 [www.ltrc.lsu.edu/TRB_82/TRB2003-000444.pdf]

TRB (2000). Pedestrian and Bicycle Concepts, in Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, Washington, DC. Chapter 11.

TRB (2000). Pedestrians, in Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, Washington, D.C. Chapter 18.

Yachiyo Engineering Co. (2004) Plan maestro de transporte urbano para el área metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú (Fase 1). Informe final (Volumen - I)

ANEXO

Foto 1. Grietas y desniveles en la calle de estudio C-1: Jr. Amazonas cuadra 5

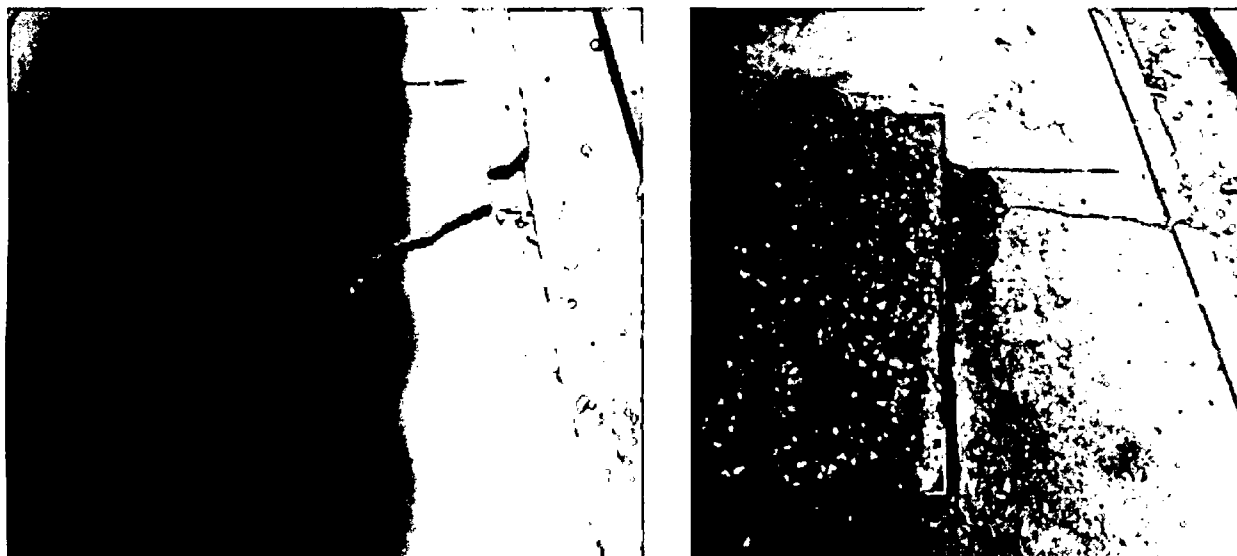


Foto 2. Comercio Informal y congestión peatonal en el Jr. Amazonas cuadra 5



Foto 3. Comercio Ambulante e invasión de la calzada por peatones en Jr. Amazonas cuadra 4



Foto 4. Comercio Ambulante que fomenta la invasión de la calzada por peatones en el Jr. Apurímac cuadra 9.



Foto 5. Grietas severas en el Jr. El Comercio cuadra 6 e invasión de la calzada por parte de peatones.

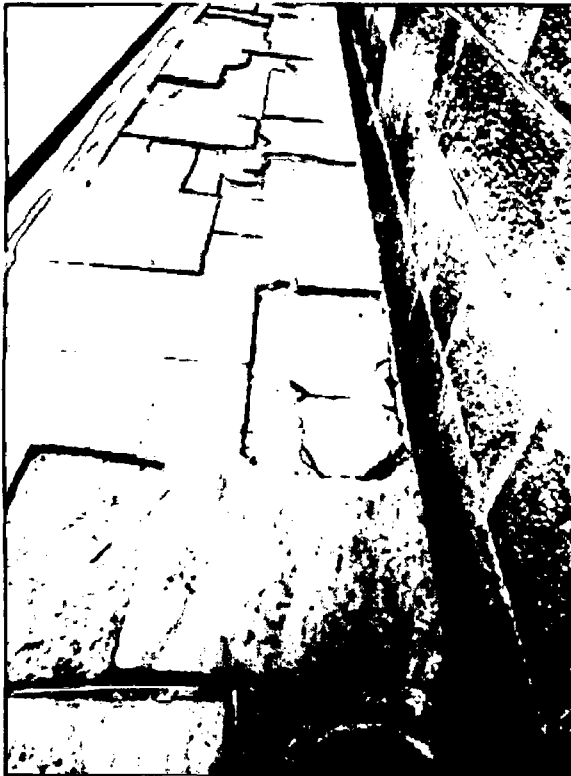


Foto 6. Comercio ambulante y congestión peatonal en el Jr. El Comercio cuadra 7.

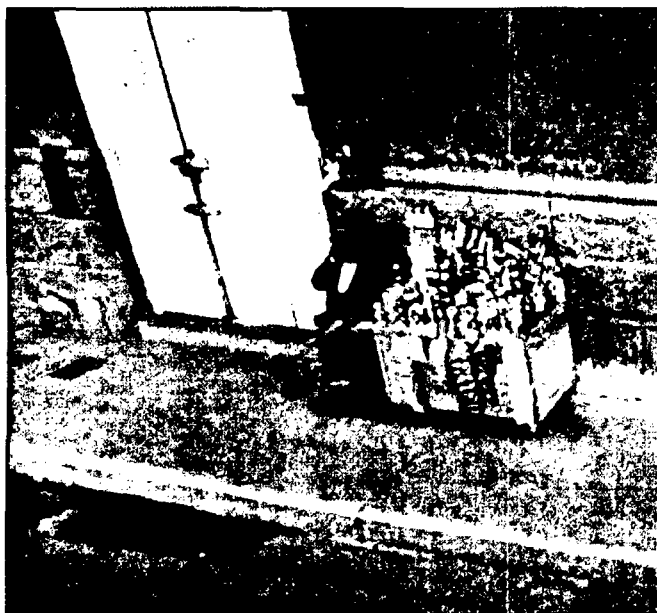


Figura 7. Grietas y veredas en mal estado en el pasaje peatonal del Jr. Dos de Mayo.



Foto 8. Comercio informal en el Jr. Dos de Mayo cuadra 6



Foto 9. Tránsito peatonal en el Jr. José Sabogal cuadra 9



Foto 10. Tránsito peatonal en la zona de evaluación del Jr. José Sabogal cuadra 2



Foto 11. Obstáculos en las veredas para el tránsito peatonal.

