

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE
SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD
DE CAJAMARCA – 2022”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Bach. PELMER ABANTO URBINA

ASESOR

M.Cs. Arqto. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

CAJAMARCA – PERÚ

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. Investigador: **Pelmer Abanto Urbina**
DNI: **70822483**
Escuela Profesional: **Ingeniería Civil**
2. Asesor: **Juan Francisco Urteaga Becerra**
Facultad: **Ingeniería**
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación: **Micro simulación mediante el Software Vissim y el nivel de servicio peatonal, en los Jirones Pisagua y Del Comercio, Ciudad de Cajamarca – 2022**
6. Fecha de evaluación: **14 de julio de 2024**
7. Software antiplagio: **TURNITIN** **URKUND (OURIGINAL) (*)**
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **19%**
9. Código Documento: **oid:3117:366288091**
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO **PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 17 de julio de 2024

	
FIRMA DEL ASESOR	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI
Nombre y apellidos Juan Francisco Urteaga Becerra	Firmado digitalmente por: FERNANDEZ LEON Yvonne Katherine FAU 20148258601 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 17/07/2024 12:06:25-0500
DNI: 26607197	

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 by
PELMER ABANTO URBINA.
Todos los derechos Reservados

DEDICATORIA.

A mis padres por el amor, paciencia y apoyo incondicional que me brindan en cada decisión y proyecto que realizo. Sin su perseverancia y esfuerzo nada de esto fuera posible.

A mi familia por su apoyo y cariño durante todo este proceso.

A mi compañera de vida por su cariño y apoyo.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por protegerme y permitir
Cumplir mis metas.

A mi asesor MCs. Arqto. Juan Francisco Urteaga
Becerra por brindarme todos sus conocimientos y vasta
experiencia como maestro durante la realización de esta
investigación.

A mi familia por su apoyo, cariño ser
parte de este proceso y apoyarme en la
realización de cada uno de los proyectos que
me propongo.

ÍNDICE	pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE FIGURA.....	viii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contexto del problema.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Formulación del problema.....	3
1.4. Hipótesis.....	3
1.5. Justificación de la investigación.....	3
1.6. Alcances y delimitaciones de la investigación.....	4
1.7. Objetivos.....	5
1.8. Definición de Variables.....	5
1.9. Operacionalización de variables.....	6
1.10. Matriz de consistencia.....	7
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes Teóricos.....	8
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.3. Definición de términos básicos.....	19
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Ubicación De La Investigación.....	21

3.2. Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación.....	25
3.3. Equipos, herramientas e Instrumentos.	25
3.4. Procedimiento.....	27
3.5. Trabajo de gabinete.	28
3.6. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados.....	38
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	71
4.1. Discusión de resultados.....	71
4.2. Contrastación de hipótesis.....	72
4.3. Medidas para mejorar el nivel de servicio peatonal.....	72
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
5.1. Conclusiones.....	77
5.2. Recomendaciones.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS	pág.
Tabla 1.1: Matriz operacionalización de variables.	6
Tabla 1.2: Matriz de Consistencia.	7
Tabla 2.1. Secciones de las Vías locales principales y secundarias.....	12
Tabla 2.2. Criterios de Nivel de Servicio.....	15
Tabla 3.1. Ubicación Geográfica del tramo en estudio.....	24
Tabla 3.2. Anchura efectiva de la vía peatonal.	40
Tabla 3.3. Intensidad efectiva.	40
Tabla 3.4. Intensidad peatonal.	41
Tabla 3.5. Tabla de nivel de servicio peatonal.....	42

Tabla 3.6. Tabla de velocidad peatonal.	43
Tabla 3.7. Resumen de veredas.....	44
Tabla 3.8. Resumen de calzada.....	46
Tabla 3.9. Resumen de cunetas.....	47
Tabla 3.10. Resumen de rampas.	48
Tabla 3.11. Resumen de postes.....	49
Tabla 3.12. Resumen de señalización.	50
Tabla 3.13: Resumen de comercio ambulatorio y entidades públicas.	53
Tabla 3.14: Resumen de barreras móviles en la zona de estudio.....	54
Tabla 3.15: Resumen de barreras fijas en la zona de estudio.	55
Tabla 3.16. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 7 vereda par.	58
Tabla 3.17. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 7 vereda impar.	59
Tabla 3.18. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 6 vereda par.	61
Tabla 3.19. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 6 vereda impar.	62
Tabla 3.20. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio cdra. 5 vereda par..	64
Tabla 3.21. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 5 vereda impar.	65
Tabla 3.22. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Pisagua Cdra. 5 vereda par.	67
Tabla 3.23. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Pisagua Cdra. 5 vereda impar.	68
Tabla 3.24. Resultados en el Software Vissim (2023).....	69
Tabla 3.25. Comparación de resultados HCM 2016 y VISSIM.	70

ÍNDICE DE FIGURA

	pág.
Figura N° 2.1. Parcheo y acometidas de servicio público severidad baja, media y alta.....	17
Figura N° 2.2. Huecos severidad baja, media y alta.....	18
Figura N° 2.3. Losa dividida severidad baja, media y alta.....	18
Figura N° 3.1. Ubicación del área de investigación en el mapa del Perú – Departamento de Cajamarca.....	21
Figura N° 3.2. Ubicación del área de investigación en el Departamento y Provincia de Cajamarca.....	22
Figura N° 3.3. Ubicación del área de investigación en la Provincia de Cajamarca.....	23
Figura N° 3.4. Ubicación del área de investigación en Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua.....	24
Figura N° 3.5. Imagen de GPS MAP 65.....	26
Figura N° 3.6. Wincha usada para el levantamiento.....	26
Figura N° 3.7. Imagen en AutoCAD de la zona de estudio.....	30
Figura N° 3.8. Importación y escala al programa Vissim (2023).....	31
Figura N° 3.9. Creación de tramos y conectores peatonales.....	32
Figura N° 3.10. Creación de las áreas peatonales.....	32
Figura N° 3.11. Obstáculos encontrados para el tránsito peatonal.....	33
Figura N° 3.12. Rutas y aforo peatonal.....	34
Figura N° 3.13. Parámetros de simulación.....	35
Figura N° 3.14. Parámetros de evaluación.....	35
Figura N° 3.15. Sección de evaluación.....	36
Figura N° 3.16. Resultados de las semillas aleatorias.....	37
Figura N° 3.17. Conteo peatonal en la hora de mayor tráfico en el Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua.....	39
Figura N° 3.18. Nivel de servicio peatonal del Jr. Del Comercio.....	42
Figura N° 3.19. Nivel de servicio peatonal del Jr. Pisagua.....	43

Figura N° 3.20. Ancho de vereda < Ancho mínimo según norma GH-020.	44
Figura N° 3.21. Estado de veredas.....	45
Figura N° 3.22. Fallas en el Pavimento Número de Pedazos en la Losa dividida.....	45
Figura N° 3.23. Fallas En El Pavimento: Parches.	46
Figura N° 3.24. Fallas En Pavimento: Huecos.	47
Figura N° 3.25. Fallas En Pavimento: Grietas.....	48
Figura N° 3.26. Existencia de rampas.....	49
Figura N° 3.27. Resumen de Distancia de la calzada al borde de la señal ($D \geq 0.6$ m).	51
Figura N° 3.28. Resumen de Altura mínima de la señal ($D \geq 2.0$ m).....	51
Figura N° 3.29. Resumen de estado de conservación de señales verticales.	52
Figura N° 3.30. Distancia antes de la esquina ($D \geq 1.5$ m) de señales horizontales.....	52
Figura N° 3.31. Estado de conservación de señales horizontales.	53
Figura N° 3.32. Ancho utilizado por la actividad comercial en la zona de estudio.....	54
Figura N° 3.33. Existencia de barreras móviles en la zona de estudio.	55
Figura N° 3.34. Existencia de barreras fijas en la zona de estudio.	56
Figura N° 3.35. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 7.	57
Figura N° 3.36. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 6.	60
Figura N° 3.37. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 5.	63
Figura N° 3.38. Simulación del Jr. Pisagua Cdra. 5.	66
Figura N° 3.39. Vado peatonal en los cruces peatonales en el Jr. Del Comercio Cdra. 6.	73
Figura N° 3.40. Rejillas en cunetas en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.....	73
Figura N° 3.41. Cruces peatonales a nivel de vereda en el Jr. Del Comercio Cdra. 6 frente al Banco de Crédito.....	74
Figura N° 3.42. Señales podotáctiles en veredas en Jr. Del Comercio Cdra. 7.	75
Figura N° 3.43. Señalización horizontal y vertical en Jr. Del Comercio Cdra. 5.	76

Figura N° 4.1: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.7 y Jr. Apurímac.....	83
Figura N° 4.2: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.6 y Jr. Tarapacá.	83
Figura N° 4.3: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.5 y Jr. Pisagua Cdra. 5.....	84
Figura N° 4.4: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.7.	84
Figura N° 4.5: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.6-1.....	85
Figura N° 4.6: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.6-2.....	85
Figura N° 4.7: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.5.	86
Figura N° 4.8: 3D - Del Jr. Pisagua Cdra.5.	86
Figura N° 4.9: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.7.	87
Figura N° 4.10: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.6.....	87
Figura N° 4.11: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.5.....	88
Figura N° 4.12: 3D – De la rejilla Jr. Pisagua Cdra.5.....	88
Figura N° 4.13: 3D – Señalización vertical del Jr. Del Comercio Cdra.7.	89
Figura N° 4.14: 3D – Señalización vertical del Jr. Del Comercio Cdra.6.	89
Figura N° 4.15: 3D – Señalización vertical del Jr. Pisagua Cdra.5.	90
Figura N° 4.16: Detalle de las señales podotactiles.....	90
Figura N° 4.17. Infraestructura vial de Jr. Del Comercio Cdra. 07.	92
Figura N°4.18. Afiches publicitarios en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.....	92
Figura N° 4.19. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.....	93
Figura N° 4.20. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.....	93
Figura N° 4.21. Dimensiones del Jr. Del Comercio. Cdra. 06.....	94
Figura N° 4.22. Tomando medidas de la cuneta del Jr. Del Comercio Cdra. 6 lado izquierdo....	94
Figura N° 4.23. Presencia de personas con mercadería en la vereda Jr. Del Comercio. Cdra. 06.	95
Figura N° 4.24. Personas haciendo cola en las instituciones Jr. Del Comercio. Cdra. 6.....	95

Figura N° 4.25. Personas haciendo cola en las instituciones Jr. Del Comercio. Cdra. 6.....	96
Figura N° 4.26. Personas sentadas ocupando parte de la vereda Jr. Del Comercio Cdra. 6.....	96
Figura N° 4.27. Estado de la vereda Jr. Del Comercio. Cdra. 6.	97
Figura N° 4.28. Dimensiones de la vereda Jr. Del Comercio Cdra. 5.	97
Figura N° 4.29. Dimensiones de la vereda del Jr. Del Comercio. Cdra. 05.	98
Figura N° 4.30. Estado de la Rampa en el Jr. Del Comercio Cdra. 05.....	98
Figura N° 4.31. Estado de la vereda l Jr. Pisagua. Cdra. 5.	99
Figura N° 4.32. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio. Cdra. 5.....	99
Figura N° 4.33. Dimensiones del Jr. Pisagua. Cdra. 05.....	100
Figura N° 4.34. Colas en la vereda del Jr. Pisagua. Cdra. 5.	100
Figura N° 4.35. Comercio en la vereda Jr. Pisagua. Cdra. 5.	101

ÍNDICE DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 01. Flujo peatonal (q)	10
Ecuación 02. Velocidad peatonal (vi).....	11
Ecuación 03. Anchura total (At).....	15
Ecuación 04. Intensidad unitaria (I).....	16
Ecuación 05. Intensidad de los peatones (Ip).....	16

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

HCM	: Manual de capacidad de carreteras.
GH.020	: Norma Técnica, Componentes De Diseño.
NS	: Nivel de servicio.
CDRA.	: Cuadra.
OBST.	: Obstáculos.
AT	: Área Total.
Ip	: Intensidad Peatonal.
I.	: Intensidad Unitaria.
JR.	: Jirón.
RENIEC.	: Registro Nacional De Identificación Y Estado Civil.
PCI	: Pavement Condition Index) nos describe las fallas más comunes en el deterior del pavimento.
PTV Vissim	: Software De Simulación Del Transporte
UTM	: Universal transverse Mercator (sistema de coordenadas universales transversal de Mercator).
WGS	: world geodetic sistema (sistema geodésico mundial)
GPS	: Sistema De Posicionamiento Global.

RESUMEN

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en los Jirones Pisagua y Del Comercio. En la ciudad de Cajamarca el problema que se encuentra es el congestionamiento peatonal, por la presencia de entidades públicas como el Banco de la Nación y el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC). El objetivo principal de esta investigación fue determinar el nivel de servicio peatonal, en base al flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la ciudad de Cajamarca utilizando HCM (2016) y el Software Vissim (2023). Esta investigación utilizó para la recolección de datos; levantamiento topográfico, fichas de observación y de flujo peatonal, identificando: que en el Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5 tiene un nivel de servicio promedio C. Se determinó un promedio total de 218 peatones, una velocidad promedio mediante HCM 2016 de 2.96 km/h y según Vissim (2023) 2.76 km/h. De acuerdo a las fichas de observación de las condiciones espaciales para el caso de veredas un 88% tienen el ancho mínimo y un 12% no; para el caso de cunetas 100% están en un estado regular; para el caso de rampas el 75% no cuentan con rampa solo el 25% si tienen y está en un estado deficiente; para el caso de la señalización vertical el 100% se encuentran ubicadas a una distancia pertinente a la calzada y tienen la altura mínima; para el caso de señalización horizontal el 100% no están ubicadas pertinentemente en la calzada y se encuentran en un estado deficiente. Planteándose medidas de mejora como; la colocación de rampas para discapacitados, rampa a nivel de vereda, colocación de señales podotáctiles y una correcta instalación de señalización.

Palabras clave: Nivel de servicio peatonal, Análisis estadístico y Movilidad peatonal.

ABSTRACT

This research work was carried out in the Jirones Pisagua and Del Comercio. In the city of Cajamarca, the problem encountered is pedestrian congestion, due to the presence of public entities such as the Banco de la Nación and the National Registry of Identification and Civil Status (RENIEC). The main objective of this research was to determine the level of pedestrian service, based on the pedestrian flow and road infrastructure of the Jirones Pisagua Cdra. 5 and Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 of the city of Cajamarca using HCM (2016) and Vissim Software (2023). This research used for data collection; topographic survey, observation and pedestrian flow sheets, identifying: that in the Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 and Jr. Pisagua Cdra. 5 has an average service level C. A total average of 218 pedestrians was determined, an average speed using HCM 2016 of 2.96 km/h and according to Vissim (2023) 2.76 km/h. According to the observation sheets of the spatial conditions for the case of sidewalks, 88% have the minimum width and 12% do not; In the case of gutters, 100% are in a regular state; In the case of ramps, 75% do not have a ramp, only 25% do have a ramp and it is in a poor state; In the case of vertical signage, 100% are located at a relevant distance from the road and have the minimum height; In the case of horizontal signage, 100% are not properly located on the road and are in poor condition. Considering improvement measures such as; the placement of ramps for the disabled, a ramp at sidewalk level, placement of tactile signs and correct installation of signage.

Keywords: Level of pedestrian service, Statistical analysis and Pedestrian mobility.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto del problema.

Una de las principales causas de muerte a nivel mundial representa los accidentes de tránsito, con más de 1 000 019 víctimas fatales al año demuestra que es uno de los problemas que más afecta a la sociedad mundial, siendo los peatones las víctimas más frecuentes en las áreas urbanas. Según el “Anuario Estadístico 2023” de la Policía Nacional del Perú (2023) en el año 2023, a nivel nacional se registraron un total de 87083 accidentes de tránsito, de los cuales 10360 fueron por atropello a peatones representando así un 11.89% del total de los accidentes de tránsito a nivel nacional.

El departamento de Cajamarca se encuentra ubicado en la parte norte del Perú. Su capital, la provincia de Cajamarca se caracteriza por ser una ciudad turística y posee una población estimada de 1341012 habitantes (INEI, 2017), los cuales en conjunto con los turistas hacen uso del espacio público para desarrollar diferentes tipos de actividades. El “Anuario Estadístico 2023” de la Policía Nacional del Perú (2023) registró que en nuestro departamento se dieron un total de 2 092 accidentes de tránsito, de los cuales 247 estuvieron directamente ligados al atropello de peatones.

Según la norma G.040 del “Reglamento Nacional de Edificaciones” (2021) el espacio público es un área destinada a la circulación o recreación libre de las personas; además la norma GH.020 (2021) indica que los espacios públicos están conformados por las vías de circulación vehicular y peatonal, las áreas utilizadas como parques y plazas de uso público. De las vías de circulación peatonal tenemos aceras, cruces semaforizados y cruces no semaforizados. Así mismo la norma G.020 (2021) indica que se deben crear espacios adecuados para el desarrollo de las actividades humanas buscando garantizar la salud, la integridad y la vida de las personas que concurren a los espacios públicos. De esta manera se entiende que las áreas de circulación peatonal deben lograr comodidad y seguridad a los peatones durante el desarrollo de cualquier actividad, de manera que todas estas áreas cumplan con los estándares mínimos requeridos.

1.2. Planteamiento del problema.

Los movimientos peatonales son procesos fundamentales para sostener las relaciones humanas y económicas en una sociedad, es por ello, necesario que los ciudadanos tengan contacto directo con el ambiente y con otras personas, logrando mejor salud física y psicológica (Crousse, 2010).

En el Perú, el crecimiento urbano demanda la construcción de proyectos como centros comerciales, tiendas de ventas al por mayor, mercados zonales, colegios, hospitales y/o clínicas, entre otros. Siendo estos proyectos, los que generan problemas de congestión vehicular, malos usos de los paraderos, inadecuado sistema de transporte (público y privado), y uno de los más resaltantes, la inseguridad peatonal.

En la ciudad de Cajamarca se logra evidenciar, que los peatones son los más vulnerables, por el progresivo aumento del parque automotor. Presentándose congestionamiento vehicular en zonas céntricas, generando malestar en los conductores y peatones; a esto se suma, la deficiente infraestructura vial, con calles “angostas”, veredas que no cumplen con el ancho que exige la norma técnica peruana, existencia de pocas rampas para discapacitados, señalización incompleta y la presencia de ambulantes en las calles.

Actualmente, la sobrepoblación de espacios públicos con poca proyección, genera congestión de movilidad peatonal. Por esta razón esta investigación pretende estudiar el comportamiento de los peatones y el nivel de servicio peatonal en el Jirón Pisagua (Banco de la Nación) y Jirón Comercio (hasta Cruz de Piedra), siendo estas vías con mayor circulación peatonal, utilizando para ello la micro simulación de la ayuda del software VISSIM (2023), y desarrollar un modelo referente al flujo peatonal que permitan minimizar los efectos negativos.

1.3. Formulación del problema.

¿Cuál es el nivel de servicio peatonal, determinado en base al flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la Ciudad de Cajamarca utilizando HCM (2016) y el Software Vissim (2023)?

1.4. Hipótesis

El nivel de servicio peatonal según la infraestructura vial y el flujo peatonal utilizando el software Vissim (2023) y HCM (2016) en los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 el nivel de servicio peatonal es de nivel “C”.

1.5. Justificación de la investigación

En la ciudad de Cajamarca tras el paso del tiempo se incrementó el parque automotor, la densidad poblacional y el comercio local, sin planificación y ordenamiento territorial con serias implicancias de infraestructura vial, generando congestión vehicular y peatonal.

El Jirón Pisagua donde se ubica el Banco de la Nación y Del Comercio hasta Cruz de Piedra donde se ubica la RENIEC, no son ajenos a esta realidad, debido a que la mayor parte del día se encuentran congestionados afectando la adecuada movilidad peatonal, ello debido a la ubicación de entidades públicas. Asimismo, el comercio ambulatorio también interrumpe la circulación de los peatones en las veredas, obligándolos a utilizar la calzada para poder caminar exponiéndose a sufrir un accidente.

Es por ello que es necesario investigar sobre el nivel de servicio peatonal, infraestructura y el comportamiento con el entorno. Esto justifica la realización de esta propuesta de investigación, mediante el modelamiento de la micro simulación con el Software Vissim (2023) y así proponer soluciones a los problemas de circulación de los peatones que existen en esta zona de estudio.

1.6. Alcances y delimitaciones de la investigación

1.6.1. Alcances.

Esta investigación tomó en cuenta el estudio y análisis del flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la Ciudad de Cajamarca a través de la inspección visual, aplicación de HCM (2016) y software Vissim (2023). Determinando el nivel de servicio peatonal, además de las características de la infraestructura vial, para proponer alternativas de solución y/o mejora.

1.6.2. Delimitación.

En esta investigación se realizó la Micro simulación mediante el Software Vissim (2023) y el nivel de servicio peatonal, para lo cual se consideró los Jirones Del Comercio Cuadra 5, Cuadra 6, Cuadra 7 y Jirón Pisagua cuadra 5. Se analizaron los aforos peatonales, velocidades de desplazamiento, infraestructura vial y modelamiento peatonal en el software Vissim (2023). La presente investigación se llevó a cabo el mes de noviembre del 2022 en los días lunes 21, miércoles 23 y viernes 25, periodo en el que se realizó todas las actividades planificadas.

1.6.3. Limitaciones de la investigación

Nuestra mayor limitación fue evaluar el comportamiento de los peatones, ya que es muy variable y puede cambiar de un momento a otro, por otro lado, el programa Vissim (2023) es un software que sirve para simular y modelar el flujo de los peatones en espacios previamente mapeados, por lo tanto, es muy importante modelar de manera precisa el comportamiento de los peatones en los Jirones Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra.7 y Jirón Pisagua Cdra. 5; también la alta transitabilidad vehicular pues obstaculiza la visualización, análisis de datos y toma de fotografías para tomar en cuenta el análisis Visual.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar el nivel de servicio peatonal, en base al flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la ciudad de Cajamarca utilizando HCM (2016) y el software Vissim (2023).

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento topográfico del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5.
- Determinar la cantidad de peatones, velocidad de desplazamiento mediante el manual de carreteras HCM 2016.
- Evaluar el estado de la infraestructura vial del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5.
- Modelar el escenario real del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7. y Jr. Pisagua Cdra. 5 con el Software Vissim (2023).
- Presentar propuestas para mejorar la circulación peatonal en el Jr. Pisagua Cdra. 5. y Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7.

1.8. Definición de Variables.

1.8.1. Variables Independientes

- Intensidad peatonal.

1.8.2. Variables Dependientes

- Nivel de servicio peatonal.

1.9. Operacionalización de variables.

Tabla 1.1: Matriz operacionalización de variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES							
Título: MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022							
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	OPERACIONALIZACIÓN	Unid. Med.	Fuentes o Instrumento de Medición
Intensidad Peatonal	Variable Independiente	Es la cantidad de peatones que circulan en un tiempo determinado entre un área específica.	<ul style="list-style-type: none"> . Instituciones Públicas . Aforo Peatonal . Infraestructura vial 	Cantidad de peatones	¿Cómo es la intensidad de los peatones en los jirones Pisagua y Del Comercio.?	pt/min/m ²	Aforo peatonal. Formato de toma de datos de campo
Nivel de Servicio Peatonal	Variable Dependiente	Es la acción que realiza un peatón para elegir y mantener la velocidad deseada con facilidad. (Paso peatonal de mejor calidad). (Márquez, 2019); (RAE, 2018).	Nivel de servicio peatonal en veredas	<u>Nivel de servicio (A)</u> <u>Nivel de servicio (B)</u> <u>Nivel de servicio (C)</u> <u>Nivel de servicio (D)</u> <u>Nivel de servicio (E)</u> <u>Nivel de servicio (F)</u>	¿Cómo es el nivel de servicio peatonal en los jirones Pisagua y Del Comercio.?	Adimensional	Manual de Capacidad de Carreteras (2016)

Fuente elaboración propia.

1.10. Matriz de consistencia.

Tabla 1.2: Matriz de Consistencia.

Título: MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022							
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección	Metodología
¿Cuál es el nivel de servicio peatonal, determinado en base al flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la ciudad de Cajamarca utilizando HCM (2016) y el software Vissim (2023)?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el nivel de servicio peatonal en los Jirones Pisagua y Del Comercio, y crear un modelo de microsimulación con el Software Vissim</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>. Realizar un levantamiento topográfico del Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El nivel de servicio peatonal según la infraestructura vial y el flujo peatonal utilizando el software Vissim (2023) y HCM (2016) en los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 el nivel de servicio peatonal es de nivel “C”.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Intensidad Peatonal</p>	<p>_Instituciones Públicas</p> <p>_Aforo Peatonal</p> <p>_Infraestructura vial</p>	<p>Cantidad de peatones</p>	<p>Fichas de observación</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Método:</p> <p>Observacional</p>
	<p>. Determinar la cantidad de peatones, velocidades de desplazamiento mediante el manual de carreteras HCM 2016</p> <p>. Evaluar el estado de la infraestructura vial del Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua</p> <p>. Modelar el escenario real del Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua con el Software</p> <p>. Presentar propuestas para mejorar la circulación peatonal en el Jr. Pisagua y Jr. Del Comercio</p>		<p>Variable dependiente</p> <p>Nivel de servicio peatonal</p>	<p>Nivel de servicio peatonal en veredas</p>	<p>Nivel de servicio (A)</p> <p>Nivel de servicio (B)</p> <p>Nivel de servicio (C)</p> <p>Nivel de servicio (D)</p> <p>Nivel de servicio (E)</p> <p>Nivel de servicio (F)</p>	<p>Data base.</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Método:</p> <p>Observacional</p>

Fuente elaboración propia.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Medina, O. & Molina, D. (2021), utilizó el programa PTV Vissim para crear un modelo que se centró en la interacción entre peatones y automóviles en la entrada principal de la sede principal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. donde se busca evaluar y crear varios escenarios de cruces seguros para peatones y ciclistas. Como resultado, se creó el escenario donde la apertura del Edificio Posgrados, la ruta ciclista, los cambios en la infraestructura (eliminando el retorno y el traslado al norte de la glorieta), la nueva programación semafórica en la intersección Mesopotamia y el semáforo actuado en la entrada principal de la Universidad. con un nivel de atención D.

Parrales, E. (2021). El objetivo de su investigación fue determinar la situación actual de la accesibilidad universal en el entorno del hospital Rodríguez Zambrano en la Ciudad de Manta, Ecuador, utilizando la inspección visual y fichas de recolección de datos. resultando que el entorno de estudio urbano no cumple con los requisitos de accesibilidad universal.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Pérez, C. & Muñoz, F. (2018), su estudio tenía como objetivo determinar la creación de áreas públicas en Perú para los peatones más vulnerables. Los adultos mayores del parque San José del distrito de Jesús María participaron en la muestra utilizando conteos de peatones, líneas de desplazamiento, seguimiento, fotografías, encuestas, toma de tiempo y grabaciones para registrar la interacción de los adultos mayores en momentos específicos. y realizar la micro simulación del adulto mayor con el software Viswalk 8.0. Resultando en que las velocidades obtenidas en el modelo Viswalk son muy similares a las medidas en el área de estudio, ya que el software nos indica una velocidad promedio de 4.98 m/s. Y la velocidad promedio en el parque es de 5.23 m/s, lo que significa que el parque cumple con las principales características de un parque (accesibilidad, propiedad pública y plurifuncionalidad) y los objetivos (desarrollo económico, población saludable e infraestructura verde).

Carpio, G. (2020), el propósito de su investigación fue describir el comportamiento de los peatones en la entrada del mercado Bolívar con el fin de sugerir mejoras de diseño. Para esta investigación, se recopilaron datos sobre el aforo peatonal y el campo. En el programa de microsimulación VisWalk 8, simulé el desplazamiento de peatones y descubrí que las características del desplazamiento de peatones están relacionadas con el espacio en el que se encuentran.

2.1.3. Antecedentes Locales

Abanto Pérez, K., (2020), El objetivo de su investigación es resolver el intenso flujo de vehículos y personas en la Plaza Bolognesi de la Ciudad de Cajamarca mediante el uso de los programas VISSIM 9.0 y VISWALK 9.0. Para llevar a cabo esta investigación, se recopilaron datos de campo como el aforo de vehículos, peatones y velocidades para crear un modelo de simulación en el software. Para evaluar su eficiencia, se compararon los resultados de campo con los del software y se propuso que la rotonda siga funcionando como una intersección no sanforizada y que los taxis y mototaxis de la Av. Héroes de San Ramón y Av. Atahualpa sean desviados a la Av. Mario Urteaga.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Peatón.

El peatón es aquel que se mueve a pie debido a las pocas distancias. Un peatón tiene un ángulo de visión de 15° debajo de la horizontal de sus ojos, por lo que, si hay cambios uniformes en la elevación de la superficie o en las características del terreno, no se considerarán un riesgo para un desplazamiento adecuado. El peatón también tiene la tendencia a elegir el camino más corto, plano y directo. (Castañeda, 2010).

2.2.2. Tipos de peatones

El peatón es heterogéneo, está conformado por individuos de diferentes edades, condición económica, condición física, etc. Por tal, motivo requieren su principal atención (Castañeda, 2010):

- ✓ Niños: Debido a la inmadurez propia de su edad, los niños aún no saben leer por lo que, no entienden las señales de tránsito, de advertencia o de peligro, por lo tanto, corren más riesgos.

- ✓ Adultos mayores: Es la etapa en la que una persona envejece, comienza a experimentar ciertas limitaciones en su movilidad y capacidades sensoriales. Por ejemplo, es común esperar que no camine rápido, que sus reflejos sean más lentos, que su agudeza visual se vea afectada, etc.
- ✓ Las personas con movilidad reducida son peatones que se distinguen de los demás por tener problemas cognitivos, mentales, sensoriales o motores. Por lo tanto, requieren la ayuda total o parcial de un tercero. Es fundamental tener en cuenta que requieren accesorios especiales para moverse y que muchos causan problemas al caminar porque obligan a los demás a disminuir su velocidad.

2.2.3. Flujo peatonal

Dado que las personas tienen mayor libertad de maniobra y pueden moverse de forma unidireccional, bidireccional o multidireccional sin causar muchos conflictos, los flujos peatonales no están tan canalizados como los flujos vehiculares en un carril de circulación. Sin embargo, cuando se presentan altos flujos, tienden a comportarse de manera similar a los flujos vehiculares. (Castañeda, 2010)

Las mediciones de flujo peatonal se recopilan directamente de las medidas en una sección y requieren de la medida del tiempo por definición. Una sola fotografía no es suficiente para estimar los flujos. Como se muestra a continuación, el progreso del tiempo y los índices de flujo están relacionados el uno con el otro. El índice de flujo "q" es el número de personas que pasan por una sección de vía peatonal durante un tiempo determinado T, por lo que se tiene:

Ecuación 01. Flujo peatonal (q)

$$q = \frac{N}{T}$$

Donde:

q = índice de flujo o simplemente flujo

N= número de peatones totales cuantificados

T= tiempo total de conteo

Por lo general, los índices o tasas de flujo se expresan en términos de peatones por minuto o peatones por cada quince minutos. Por lo tanto, el flujo peatonal es el número de personas que cruzan una sección de control en un período de tiempo específico, donde la sección se refiere a una zona de control que está transversal a la dirección del flujo peatonal. (Zavala, 2008).

2.2.4. Velocidad peatonal

La medida de velocidad de un peatón requiere tanto la medición del tiempo como del espacio recorrido en el tiempo observado. La velocidad instantánea de un peatón es definida como:

Ecuación 02. Velocidad peatonal (v_i)

$$v_i = \frac{dx}{dy} = \lim_{t_2 \rightarrow t_1} \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Donde:

dx: diferencial de espacio recorrido por un peatón.

dt: diferencial de tiempo.

Se utilizará la relación entre el tiempo que demora un peatón en recorrer una distancia determinada porque el estudio de las velocidades instantáneas de los peatones no es relevante para los objetivos de este proyecto de título. De esta manera, se determina una distancia a recorrer y se miden los tiempos que tardan los peatones en recorrerla. La velocidad se mide en metros por minuto (m/min) o kilómetros por hora (Km/h). (Zavala, 2008).

2.2.5. Normatividad Legal

Para determinar el nivel de servicio peatonal, es necesario mencionar las normas vigentes que se aplican, las cuales se enumeran a continuación.:

2.2.5.1. Norma GH.020. (Componentes de diseño)

Artículo 15.- Las veredas deberán tener una altura de 0.15 metros sobre el nivel de la calzada. No deberán tener gradas, a menos que se justifiquen debidamente.

Artículo 8.- Las vías locales principales y secundarias se diseñarán según el tipo de habilitación urbana, con módulos de vereda de 0.60m, 2.40m, 3.00m, 5.40m y 6.00m, y módulos de calzada de 2.70m, 3.00m, 3.30m o 3.60m, siempre con dos módulos de calzada, según el siguiente cuadro.

Tabla 2.1. Secciones de las Vías locales principales y secundarias.

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00 - 6.00	3.00	3.00 - 6.00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR	CON SEPARADOR CENTRAL		SIN SEPARADOR	SIN SEPARADOR	SIN SEPARADOR
	2 MODULOS DE	2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR		2 MODULOS DE	2 MODULOS DE	2 MODULOS DE
	3.60	3.00	3.30	3.60	3.60	3.30 - 3.60
	CON SEPARAD. CENTRAL: 2 MODULOS A C/ LADO					
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1.20			2.40	1.80	1.80 - 2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80			5.40	3.00	2.20 - 5.40
PISTAS O CALZADAS	DOS MODULOS DE			2 MODULOS DE	2 MODULOS DE	2 MODULOS DE
	2.70			3.00	3.60	3.00

Fuente: Tomado de la Norma Técnica GH.020

Artículo 20.- Se instalarán rampas para personas discapacitadas en las esquinas e intersecciones de las vías, que se colocarán sobre las bermas laterales y centrales. Si no hay bermas, se colocarán en las veredas correspondientes. La rampa tendrá una pendiente máxima del 10% y un ancho libre mínimo de 0.90 m. Las aceras y rampas de las vías públicas deben ser una ruta accesible desde las paradas de transporte público o embarque de pasajeros hasta los locales y establecimientos de uso público, a menos que las características físicas de la zona lo impidan. En este último caso, se deben colocar avisos en lugares convenientes para que las personas con discapacidad no los vean.

2.2.5.2. Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. (2020)

Capítulo 2.- Las señales de tránsito verticales deben colocarse al lado derecho de la vía. En algunos casos, estarán colocadas en lo alto de la vía. En situaciones excepcionales, se podrían colocar señales adicionales al lado izquierdo en el sentido del tránsito. En un área urbana Las señales deben colocarse a una distancia no menor de 0,60 metros del borde de la calzada al borde próximo de la señal.

La altura de las señales en áreas urbanas debe ser de al menos 2,10 metros entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda. Si las señales se colocan en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de cinco metros y medio.

Capítulo 3.- Las señales horizontales, como las señales de pare, deben ser una línea sólida, de color blanco, de 0,5 metros de ancho y extendida a través de todos los carriles de aproximación. Es necesario pintar la línea de "PARE" de manera paralela y a una distancia de 100 m anterior al "paso peatonal". Si no hay marcado de "paso peatonal", se debe pintar a una distancia mínima de 1.50 m de la esquina más cercana a la vía que se cruza.

2.2.6. Nivel de servicio

El nivel de servicio es una herramienta de evaluación común utilizada en una variedad de áreas de la ingeniería de transporte para evaluar si la infraestructura vial disponible puede satisfacer las necesidades de los usuarios. (HCM, 2016)

2.2.7. Nivel de servicio peatonal, (Manual de Capacidad de Carreteras HCM, 2016)

- Nivel de servicio A

Los usuarios se mueven en áreas perfectas sin ser interrumpidos por otros peatones. En realidad, siguen su camino preferido sin verse forzados a cambiarlo debido a la presencia de otros peatones. Las velocidades se pueden elegir libremente y no hay riesgo de conflictos entre peatones.

- Nivel de servicio B

Hay suficiente espacio para que los peatones caminen a su propia velocidad. A este punto, los peatones comienzan a notar la presencia de otros y a elegir una trayectoria adecuada; las velocidades de marcha se pueden elegir libremente y es poco probable que haya conflictos entre peatones.

- **Nivel de servicio C**

El espacio es suficiente para mantener velocidades normales y adelantar a los demás peatones en la dirección principal. El movimiento en dirección contraria o el cruce pueden causar pequeños conflictos, reduciendo las velocidades y los flujos.

- **Nivel de servicio D**

Los movimientos en la dirección secundaria o en cruce presentan una alta probabilidad de conflictos y requieren frecuentes cambios de posición y velocidad; además, la libertad de elegir la velocidad de marcha individual o realizar adelantamientos está limitada. Aunque este nivel de servicio indica una circulación bastante fluida, es muy probable que haya interacciones y fricciones entre peatones.

- **Nivel de servicio E**

Prácticamente todos los peatones se verán limitados a su velocidad habitual, lo que les obligará a cambiar y ajustar su paso con frecuencia. En su nivel más bajo, solo se puede avanzar arrastrando los pies. El espacio es insuficiente para superar a los peatones más lentos.

- **Nivel de servicio F**

Hay un contacto constante e inevitablemente con otros peatones debido a que todas las velocidades de movimiento están totalmente limitadas y el movimiento hacia adelante se realiza solo arrastrando los pies. Es casi imposible realizar movimientos en la dirección secundaria o cruzar.

El nivel de servicio (NS) correspondiente a una evaluación se encuentra en la tabla buscando la intersección de la fila correspondiente al valor de la puntuación computarizada y la columna correspondiente al valor del espacio calculado. La percepción del viajero determina el nivel de servicio. La letra "A" representa la "mejor" calidad de servicio, mientras que la letra "F" representa la "peor" calidad de servicio.

Tabla 2.2. Criterios de Nivel de Servicio.

NIVEL DE SERVICIO	SUPERFICIE m ²	INTENSIDADES Y VELOCIDADES ESPERADAS		
		VELOCIDAD MEDIA, V (m/min)	INTENSIDAD, I (pt/min/m ²)	RELACIÓN VOL/CAP
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-	
Condiciones medias para 15 min.				

Fuente: Tomado del HCM, 2016.

2.2.8. Criterios para el cálculo del nivel de servicio peatonal.

El cálculo ha sido obtenido del HCM 2016.

El análisis de las vías peatonales se basa en el aforo peatonal en intervalos de 15 minutos en diferentes momentos del día y en ciertos días de la semana.

a) Anchura total de la vía peatonal (At)

Se calcula determinado el ancho de la acera y restándole los obstáculos que se encuentren.

Ecuación 03. Anchura total (At)

$$At = A - \sum \text{Obst.}$$

Donde:

At= Área total.

A = Área de la acera

\sum Obst.= obstáculos que se encuentren en la acera.

b) Intensidad unitaria (I) pt/min/m².

El aforo peatonal de 15 minutos punta se divide entre la multiplicación de 15 por el área total de la acera.

Ecuación 04. Intensidad unitaria (I)

$$I = \frac{Q_{p,15}}{15 * At}$$

Donde:

$Q_{p,15}$ = Aforo peatonal en 15 minutos punta.

At = Área total.

c) Intensidad de los peatones. I_p

Se calcula sumando la intensidad unitaria más 13 .12.

Ecuación 05. Intensidad de los peatones (I_p)

$$I_p = I + 13.12$$

Para determinar el nivel de servicio peatonal, se comparan estas intensidades con los valores de la Tabla N° 2.2.

2.2.9. Pavimentos

2.2.9.1. Tipo de pavimentos

La estabilidad de un pavimento flexible se basa en la cohesión, la fricción de las partículas y la unión de los agregados. Se distingue porque está compuesto por múltiples capas con el material más valioso cercano a la superficie (Gonza, 2016).

El pavimento rígido, que se compone de una carpeta de rodadura de cemento hidráulico, absorbe en mayor medida las cargas de los vehículos, no requiere una base granular, es más costoso que el pavimento flexible y requiere menos mantenimiento (Gonza, 2016).

2.2.9.2. Tipo de fallas en pavimentos

El Índice de condiciones del pavimento (PCI) describe las fallas más comunes en la degradación del pavimento.

2.2.9.2.1. Parcheo y acometidas de servicio publico

Es un área donde el pavimento existente se ha reemplazado con material nuevo en este lugar. Escalas de severidad.

L: El parche es satisfactorio y está en buenas condiciones. La calidad del tránsito es de baja severidad o superior.

M: La calidad del tránsito es media o el parche está moderadamente deteriorado.

H: La calidad del tránsito es de alta severidad o el parche está muy deteriorado. Es necesario reemplazar rápidamente.

Figura N° 2.1. Parcheo y acometidas de servicio público severidad baja, media y alta.



Fuente: Tomado de Vásquez (2002)

2.2.9.2.2. Huecos

Los huecos son agujeros pequeños en el pavimento que tienen una forma de tazón y tienen diámetros menores a 0.90 metros. El crecimiento de los agujeros se debe a la acumulación de agua dentro de ellos. Cuando el tránsito arranca pequeñas partes del pavimento, se forman los huecos.

Tabla 2.3. Tabla nivel de severidad de huecos.

Profundidad máxima del hueco	Diámetro medio		
	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 mm
12.7 a 25.4 mm	L	L	M
> 25.4 a 50.8 mm	L	M	H
> 50.8 mm	M	M	H

Fuente: Tomado de Vásquez (2002)

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Parcheo parcial o profundo.

M: Parcheo parcial o profundo.

H: Parcheo profundo

Figura N° 2.2. Huecos severidad baja, media y alta.



Fuente: Tomado de Vásquez (2002)

2.2.9.2.3. Losa dividida

Debido a sobrecargas o soporte insuficiente, se ha dividido en cuatro o más pedazos por grietas.

Tabla 2.4. Nivel de Severidad para losa Dividida.

Severidad de la mayoría de las grietas	Numero de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 ó mas
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Fuente: Tomado de Vásquez (2002)

Figura N° 2.3. Losa dividida severidad baja, media y alta.



Fuente: Tomado de Vásquez (2002)

2.2.10. Micro simulación peatonal

La microsimulación peatonal describe generalmente modelos computacionales que buscan representar las acciones e interacciones de individuos autónomos; estos modelos son una herramienta importante para evaluar la eficacia y la seguridad de las instalaciones peatonales y los espacios urbanos. Durante las últimas décadas, se han estado empleando con mayor frecuencia programas informáticos que permiten realizar simulaciones muy similares a la realidad. (PTV GROUP, 2019)

Cada microsimulación realizada incluye ideas clave para alcanzar el objetivo, como un modelo adecuado de servicio peatonal basado en parámetros específicos, la interacción entre vehículos, la calibración y la validación (Álvarez, 2017, p.9).

2.2.11. Vissim

Es un modelo de simulación computarizado basado en comportamiento y en pasos de tiempo, desarrollado para analizar el rango completo de los caminos funcionales clasificados y operaciones de tránsito. Este software es capaz de modelar el tráfico con varias medidas de control en ambientes en 3D, ayudando a comparar diferentes alternativas en el diseño de caminos, e interacciones en intercambio de tráfico (Rodríguez, 2012).

2.3. Definición de términos básicos

- **Modelo:** Un modelo es una representación simplificada de un sistema para facilitar su comprensión y control de su comportamiento (Aguirre, 2015).
- **El espacio peatonal:** La superficie media que ocupa cada peatón dentro de la vía peatonal analizada es lo que lo define. El metro cuadrado por peatón (m^2/p) es la unidad más útil para el análisis (Zavala, 2008).
- **Flujo peatonal:** La corriente de tráfico peatonal que se desplaza de un lugar a otro se define como Los flujos pueden ser continuos (aceras, senderos para peatones, escaleras y carreteras exclusivas) y discontinuos (pasos de cebra en áreas con semáforos y cruces peatonales). (Guío, 2010)
- **Micro simulación:** Es una herramienta que utiliza programas informáticos para ayudar en el diseño y control de infraestructura vial y peatonal. La microsimulación muestra cómo se

mueven varios usuarios (vehículos de bicicletas y peatones) y cómo interactúan entre sí. (PTV GROUP, 2019)

- **Seguridad vial:** Es un conjunto de acciones destinadas a reducir los efectos sociales negativos de los accidentes de los usuarios de las vías y prevenir o evitar los riesgos de accidentes.
- **Velocidad peatonal:** Es la distancia que se ha recorrido utilizando la unidad de tiempo. Las diversas características del individuo afectan esta medida: si es hombre o mujer, ya que el hombre camina un 15 o 20% más rápido que la mujer; la edad, ya que la velocidad disminuye un 10 a 30%; y los obstáculos que puedan surgir tanto de personas como de la propia infraestructura (Castañeda, 2010).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación De La Investigación

3.1.1. Ubicación política

Departamento : Cajamarca

Provincia : Cajamarca

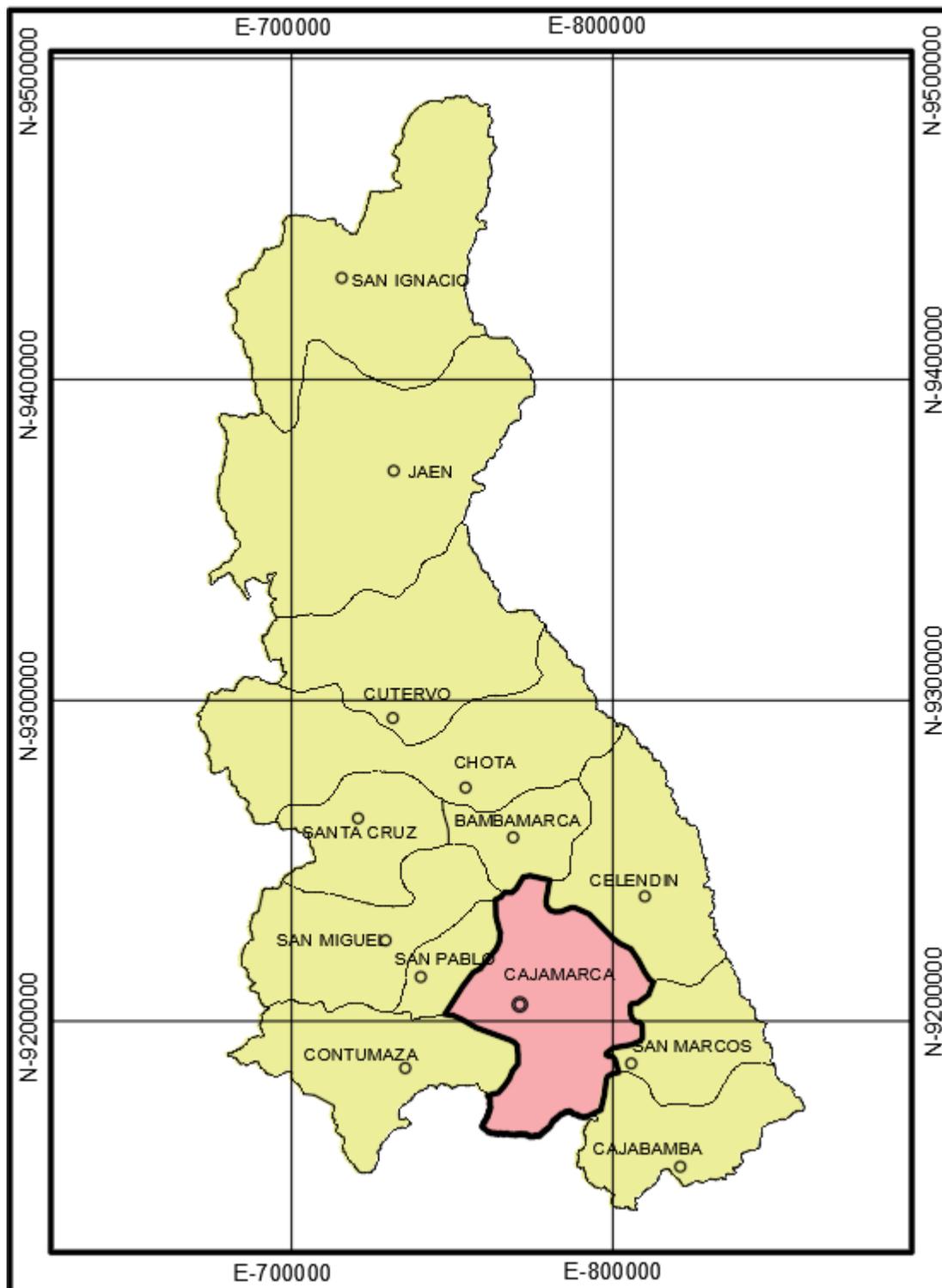
Distrito : Cajamarca

Figura N° 3.1. Ubicación del área de investigación en el mapa del Perú – Departamento de Cajamarca.



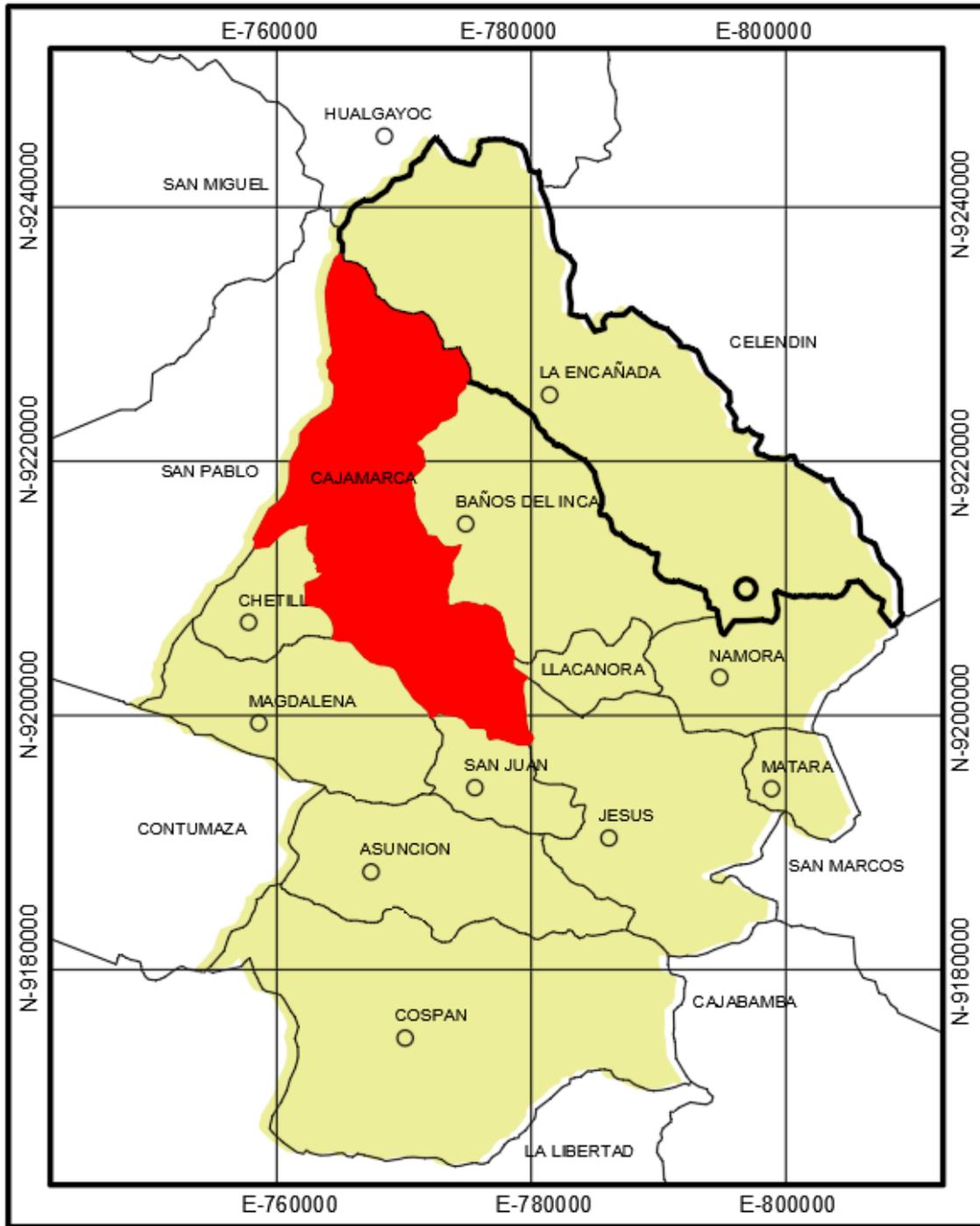
Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Figura N° 3.2. Ubicación del área de investigación en el Departamento y Provincia de Cajamarca.



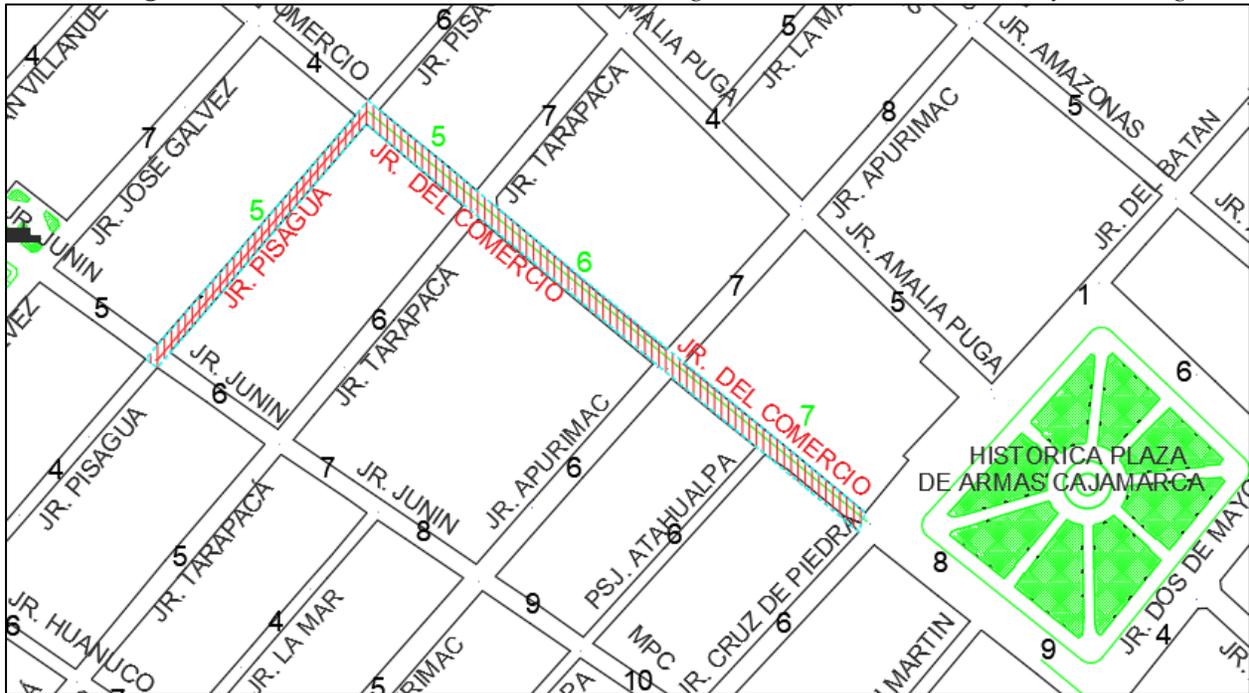
Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Figura N° 3.3. Ubicación del área de investigación en la Provincia de Cajamarca.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Figura N° 3.4. Ubicación del área de investigación en Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua



Fuente: Tomada de Plano de sectorización del Plan de desarrollo Urbano de Cajamarca 2016-2026

3.1.2. Ubicación geográfica

3.1.2.1. Punto Inicial y Punto Final

Datum: WGS 84

Zona: 17N

Punto inicial: intersección de Jr. Del comercio con Jr. Cruz de Piedra.

Punto final: intersección de Jr. Pisagua con Jr. Junín.

Tabla 3.1. Ubicación Geográfica del tramo en estudio.

PUNTO	ZONA 17N COORDENADAS GEOGRÁFICAS			DATUM WGS84 COORDENADAS UTM		
	LATITUD (φ)	LONGITUD (λ)	ALTITUD	ESTE	NORTE	ALTITUD
Inicial	7° 9'2586"S	78°31'6.036"O	2730 m	774078.531 m	9208133.488 m	2730 m
Final	7° 9'13.00"S	78°31'16.7"O	2742 m	773767.860 m	9208216.704 m	2742 m

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Diseño de la investigación

3.1.3.1. Tipo

El tipo de investigación que se utilizó fue aplicada porque se llevó a cabo en un campo de estudio específico y luego se analizaron los datos en el gabinete. Esto hizo un aporte a un campo específico, como el área de ingeniería de transporte.

3.1.3.2. Nivel

Es una investigación de nivel descriptivo, porque detalla las características de una población o fenómeno en estudio (Sampieri, Collado, y Baptista, 2014)

3.1.3.3. Método de investigación

Para desarrollar la investigación, se utilizará la metodología observacional (Sampieri, Collado, y Baptista, 2014).

3.2. Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación

3.2.1. Población

En la siguiente Investigación la población está constituida por el Jirón Del comercio y Jirón Pisagua de la ciudad de Cajamarca.

3.2.2. Muestra

La muestra está considerada por el Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y Jr. Pisagua Cdra. 5, de la ciudad de Cajamarca.

3.2.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis es la intensidad de circulación de los peatones que circula por el Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y Jr. Pisagua Cdra. 5, de la ciudad de Cajamarca.

3.3. Equipos, herramientas e Instrumentos.

3.3.1. Equipos

GPS MAP 65

Figura N° 3.5. Imagen de GPS MAP 65.



Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2. Herramientas

Wincha Stanley 50 (m).

Figura N° 3.6. Wincha usada para el levantamiento.



Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3. Instrumentos.

3.3.3.1. Fichas técnicas.

Después de completar la visita de campo y elegir los puntos de recolección de datos, se examinaron de manera general las horas punta y la situación actual en las cuadras 5,6 y 7 del Jirón Del Comercio y Jr. Pisagua cuadra 5.

- Las fichas de observación muestran la geometría, la señalización y las condiciones de la infraestructura existente (ver anexo N°03).
- Actividades comerciales existentes (ver anexo N°03).
- Barreras móviles y fijas que presentan las aceras en estudio (ver anexo N°03).
- Se realiza un conteo de personas que caminan por la zona de estudio (ver anexo N°03).
- Fotografías (ver anexo N°02).

3.3.3.2.HCM (2016).

En el capítulo 24 de la norma HCM 2016, establece el procedimiento que se sigue para la determinación del nivel de servicio en zonas peatonales en aceras. El nivel de servicio peatonal puede variar según el espaciamiento entre peatones, la ocupación media de la zona peatonal y el libre desplazamiento.

3.3.3.3.Software Vissim.

Se utilizaron los datos de campo de las fichas, que incluyen el número de peatones, la geometría de la infraestructura vial y las señalizaciones, para ingresarlos al programa y dibujar vías peatonales, obstáculos en la vía, entradas y salidas de peatones, velocidades y calibración. Después de esto, se identificaron las zonas de conflicto. Vissim fue crucial porque permitió simular el movimiento de los peatones.

3.4. Procedimiento.

El trabajo de campo y el trabajo de gabinete son los dos componentes principales del proceso de investigación.

3.4.1. Trabajo de campo.

3.4.1.1. Reconocimiento de la zona de estudio.

Para tener en cuenta el día del levantamiento topográfico, primero se realizó una visita a campo para hacer un reconocimiento del lugar e identificar las características de la infraestructura vial, obstáculos y comercio.

3.4.1.2. Levantamiento topográfico.

Luego del reconocimiento de la zona de estudio se prosiguió a realizar el levantamiento topográfico, para lo cual utilizamos una Wincha Stanley 50 (m), tomando medidas a toda la infraestructura vial como las dimensiones de las veredas, calzada, cunetas y rampas del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y Jr. Pisagua Cdra. 5.

El levantamiento topografía fue realizado en los días 21,23 y 25 de noviembre del año 2022.

3.4.1.3. Estudio de tránsito peatonal.

El aforo peatonal se llevó a cabo durante una semana (21, 23 y 25 de noviembre de 2022) de 7:00 a 8:00 am, 12:00 a 1:00 pm y de 6:00 a 7:00 pm. Los datos se registraron en una ficha de observación y luego se transcribieron en una hoja de Excel en el gabinete.

El aforo peatonal nos permitirá calcular el aforo peatonal máximo en las horas punta, determinar el nivel de servicio peatonal y crear la microsimulación en el software Vissim (2023).

3.4.1.4. Medición de velocidades.

Para medir las velocidades de los peatones se determinó en una sección de 10 metros entre el tiempo que transitan dicha sección en cada vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y Jr. Pisagua Cdra. 5.

Cada vereda de la zona de estudio tiene una sección de 10 metros que se toma el tiempo a 54 personas.

3.5. Trabajo de gabinete.

3.5.1.1. Determinación máximos aforos peatonales.

Para obtener el aforo máximo peatonal se contabilizo las personas que circulan por las veredas en ambos sentidos, utilizando una hoja de Excel; de esta contabilización peatonal en los días de mayor tráfico y se determinó el aforo máximo peatonal.

3.5.1.2. Determinación velocidades de los peatones.

Para obtener las velocidades de los peatones que transitan por el Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y Jr. Pisagua Cdra. 5. Se utilizo una hoja de Excel donde se divide el tiempo que transitan entre la distancia, obteniéndose la velocidad promedio de cada cuadra de estudio.

La toma de los tiempos de desplazamiento de 54 peatones en cada vereda se realizó los días 21,23 y 25 de noviembre del 2022.

3.5.1.3. Determinación del nivel de servicio peatonal con HCM 2016.

El Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2016 se utilizó para determinar el nivel de servicio peatonal.

Primero, se determinó la cantidad de peatones con los que se iba a trabajar; en este caso, se recopilaron registros agrupados en intervalos de quince minutos y se trabajó con los volúmenes de mayor tránsito durante esos quince minutos.

En segundo lugar, se calculó el ancho efectivo de la vereda, se calculó el ancho de la vereda y se resta los obstáculos.

En tercer lugar, se determinó la intensidad unitaria, se calcula dividiendo el aforo peatonal durante 15 minutos punta entre la multiplicación de 15 por el área total de la vereda.

En cuarto lugar, se determina la intensidad peatonal, se calcula sumando la intensidad unitaria más 13.12

En quinto lugar, se determinó el nivel de servicio peatonal comparando la intensidad peatonal con la Tabla 2.2.

3.5.1.4. Modelamiento con el Software Vissim (2023).

Se refiere a la creación y evaluación de un modelo de microsimulación de tráfico utilizando el software VISSIM (2023). VISSIM (2023) creó una red virtual de tráfico peatonal que incluye intersecciones, semáforos, señales de tráfico, ubicaciones de peatones, ciclistas y otros componentes de infraestructura vial. Se realizó una verificación minuciosa para asegurarse de que los datos enviados coincidan con los datos recopilados en el mundo real. Se corrigió cualquier discrepancia entre la configuración del modelo y los datos. Después de ejecutar el modelo y descubrir posibles problemas, se hicieron ajustes en los parámetros del modelo para que los resultados fueran más precisos y se ajustaran a lo que sucede en la realidad.

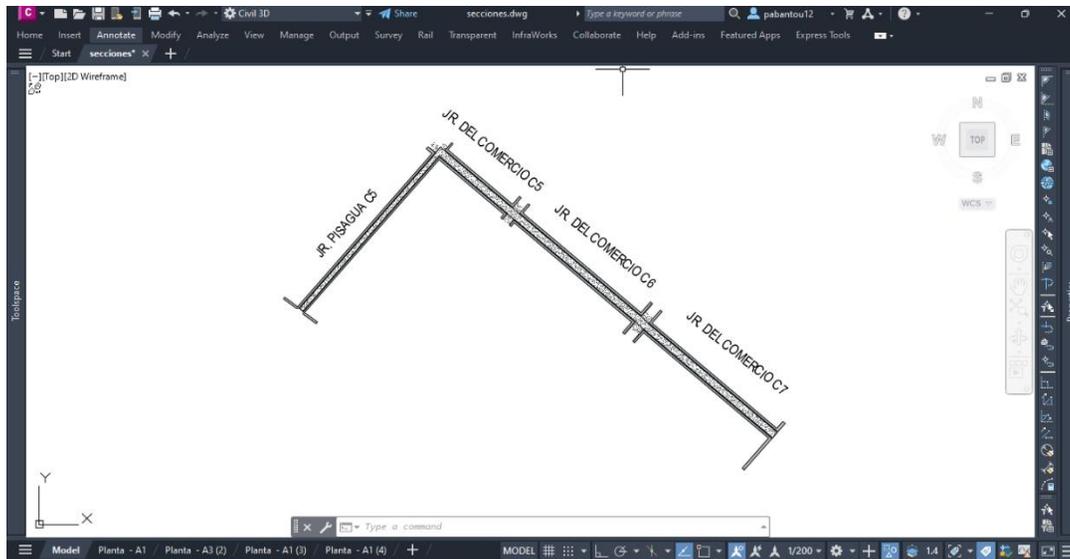
1. Construcción del Modelo.

El software VISSIM (2023) construyó el modelo al ingresar datos, calibrarlos y verificar si los resultados eran similares a los de la recolección de datos en campo, y validar el modelo.

2. Dibujo de los tramos de estudio en AutoCAD

Se utilizó AutoCAD para crear un dibujo de las vías de estudio con sus características geométricas. Este dibujo incluye el ancho de las entradas, las vías de acceso y la ubicación de los obstáculos recolectados en el campo (Figura N° 3.7).

Figura N° 3.7. Imagen en AutoCAD de la zona de estudio.

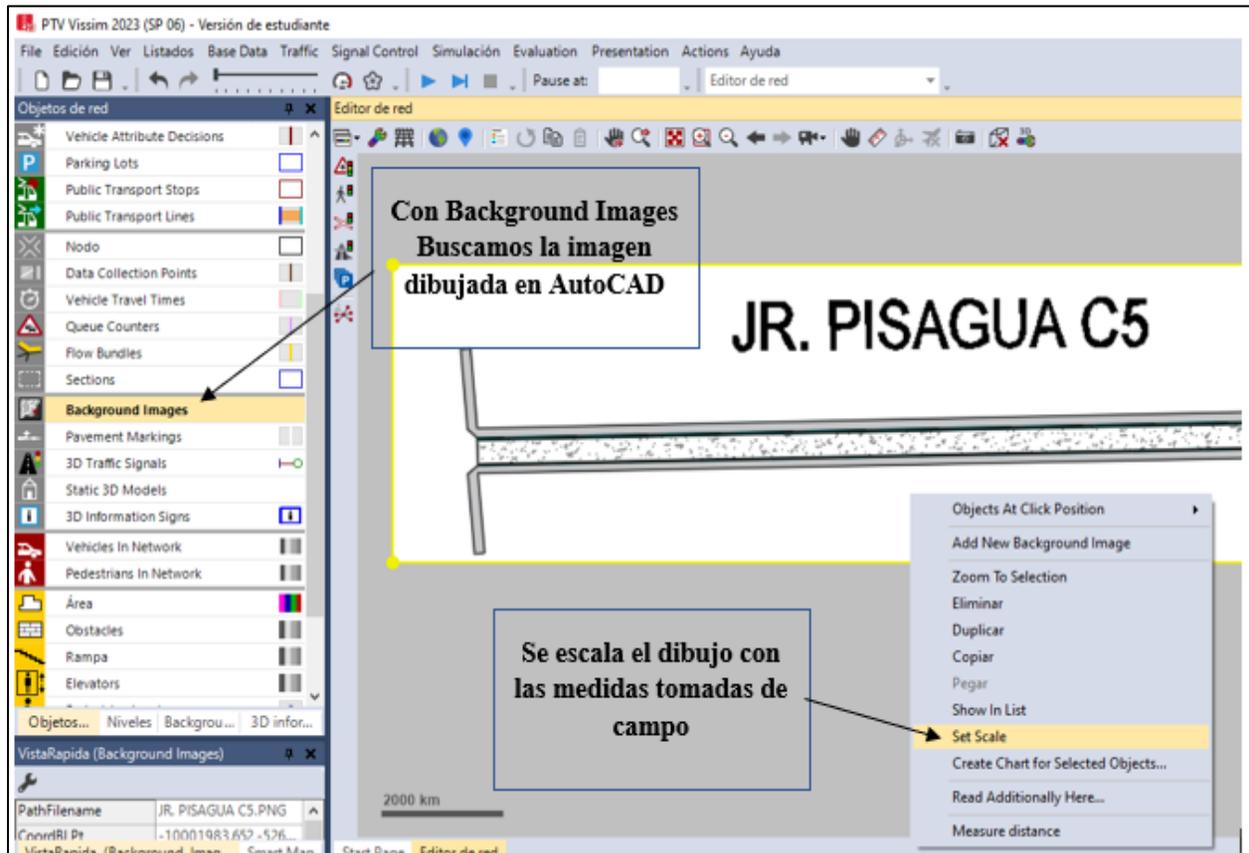


Fuente: Elaboración propia

3. Exportación a Vissim (2023).

Una vez terminado este dibujo en AutoCAD con las medidas obtenidas en campo, que se encuentra en la ficha de observación anexo N° 03. Se configuró las unidades del programa exportando la imagen a VISSIM (2023) mediante la herramienta Background Images se introdujo la imagen de estudio, se escaló con el valor real dibujando la vía sobre la imagen (Figura N° 3.8).

Figura N° 3.8. Importación y escala al programa Vissim (2023).

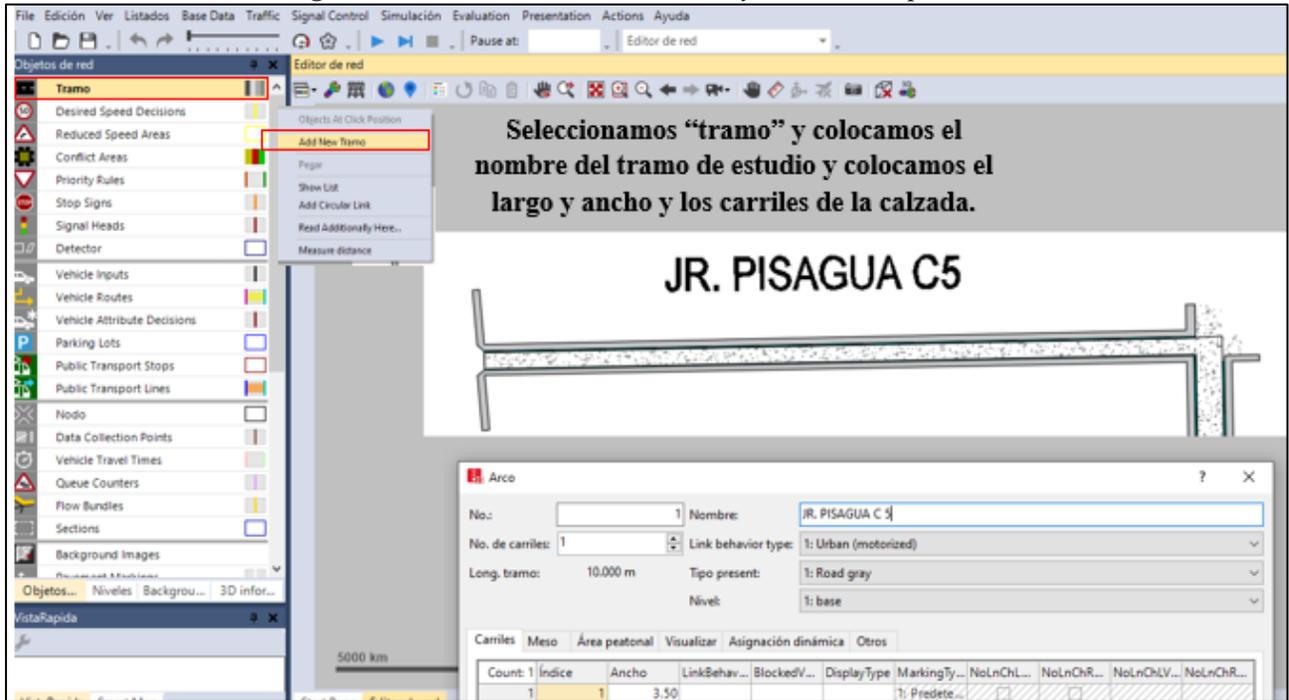


Fuente: Elaboración propia

4. Tramos y Conectores

Con la imagen ya escalada se creó los tramos y los conectores. Los tramos son las vías peatonales y vehicular teniendo en cuenta su ancho, largo y en la calzada el número de carriles. Los conectores unen los tramos. Se dio un clic en los tramos luego en la pantalla con un clic derecho se creó la pista y se colocó el largo y ancho datos que se sacaron en campo.

Figura N° 3.9. Creación de tramos y conectores peatonales.

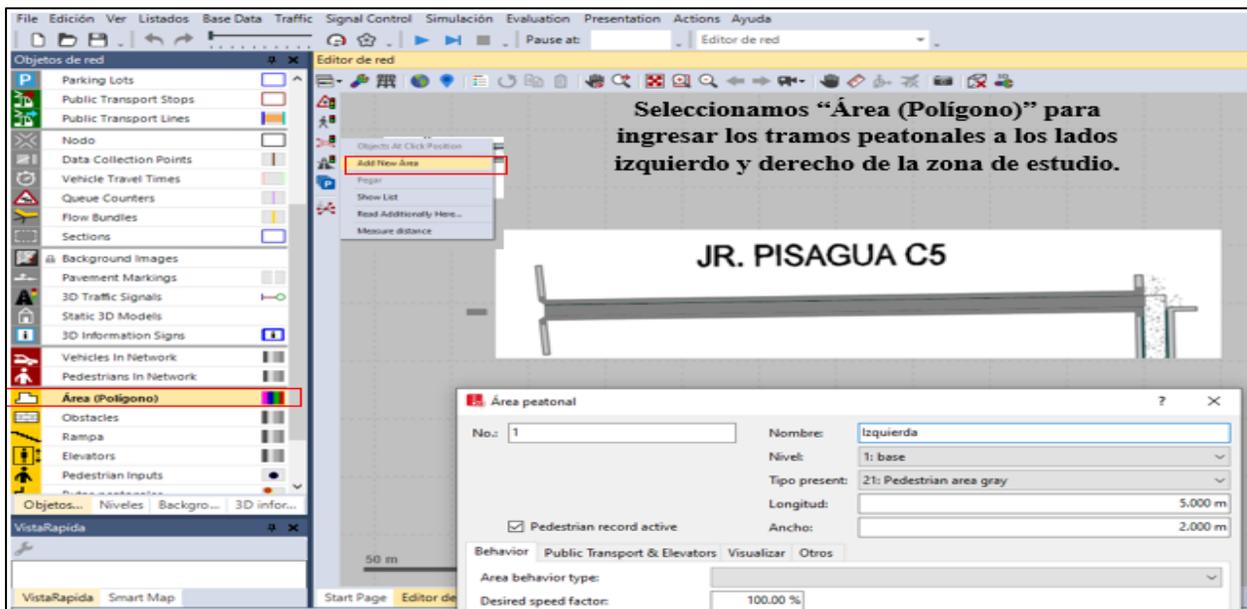


Fuente: Elaboración propia.

5. Áreas peatonales

Se creó regiones peatonales mediante la herramienta Área (rectángulo) se introdujo la longitud y ancho de la vereda la cual sirvió para ingresar el flujo de peatones de entrada y salida.

Figura N° 3.10. Creación de las áreas peatonales.

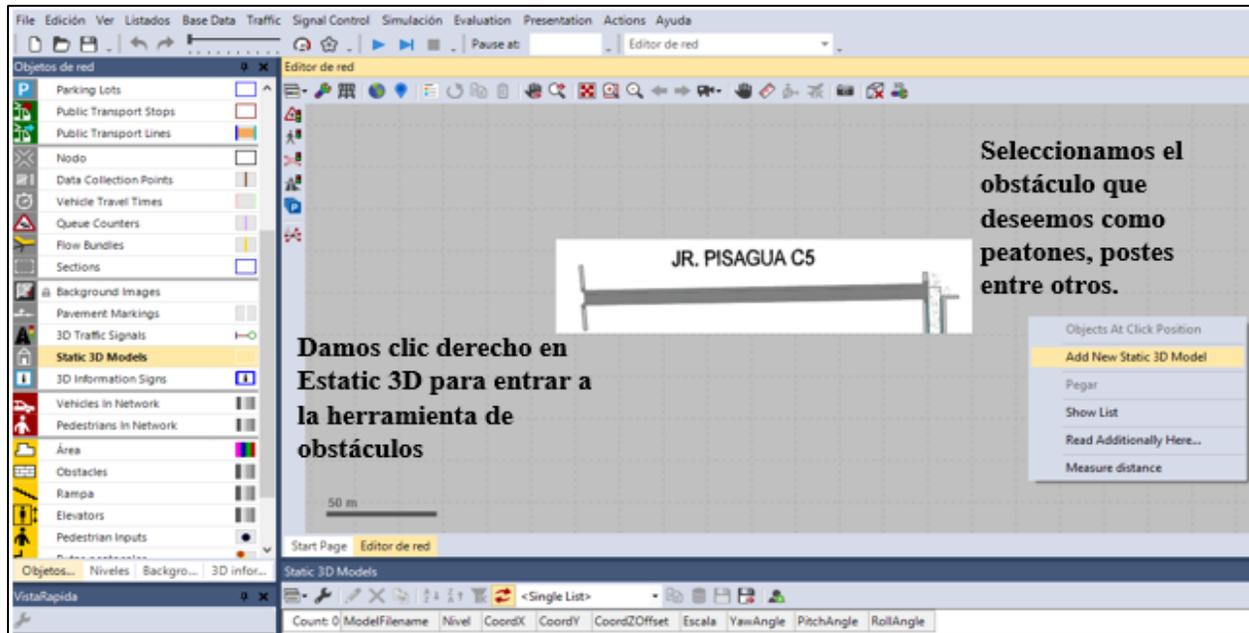


Fuente: Elaboración propia.

6. Obstáculos peatonales

Se ubico los obstáculos que no permiten que el tránsito peatonal sea fluido, como son postes, vendedores ambulantes, colas de ingreso a un local y personas paradas en la vereda. Estos datos se obtuvieron en la ficha de observación barreras móviles (Anexo N° 3), ver (Figura N° 3.11).

Figura N° 3.11. Obstáculos encontrados para el tránsito peatonal.

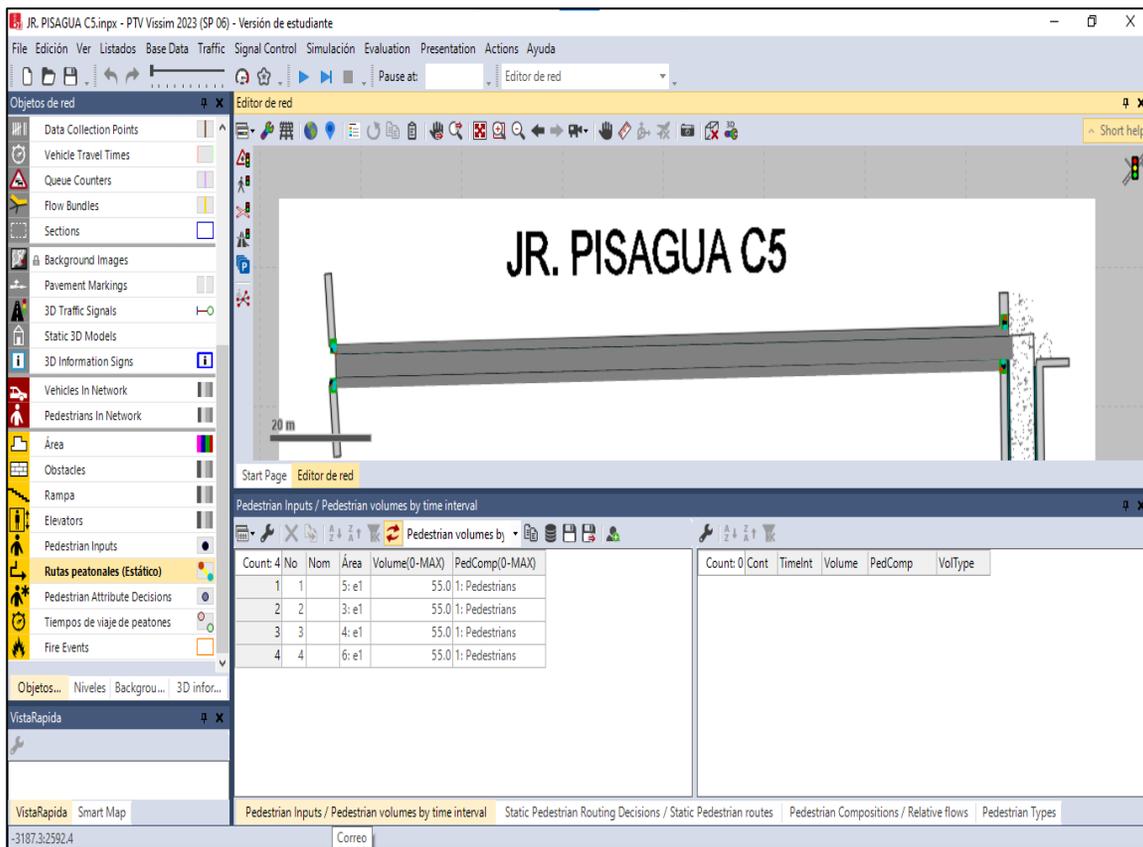


Fuente: Elaboración propia

7. Definir rutas, cantidad de peatones y velocidades

Con las rutas definidas del tránsito peatonal se ingresaron las velocidades; las cuales se obtuvieron del análisis del conteo peatonal (Figura N° 3.12).

Figura N° 3.12. Rutas y aforo peatonal.

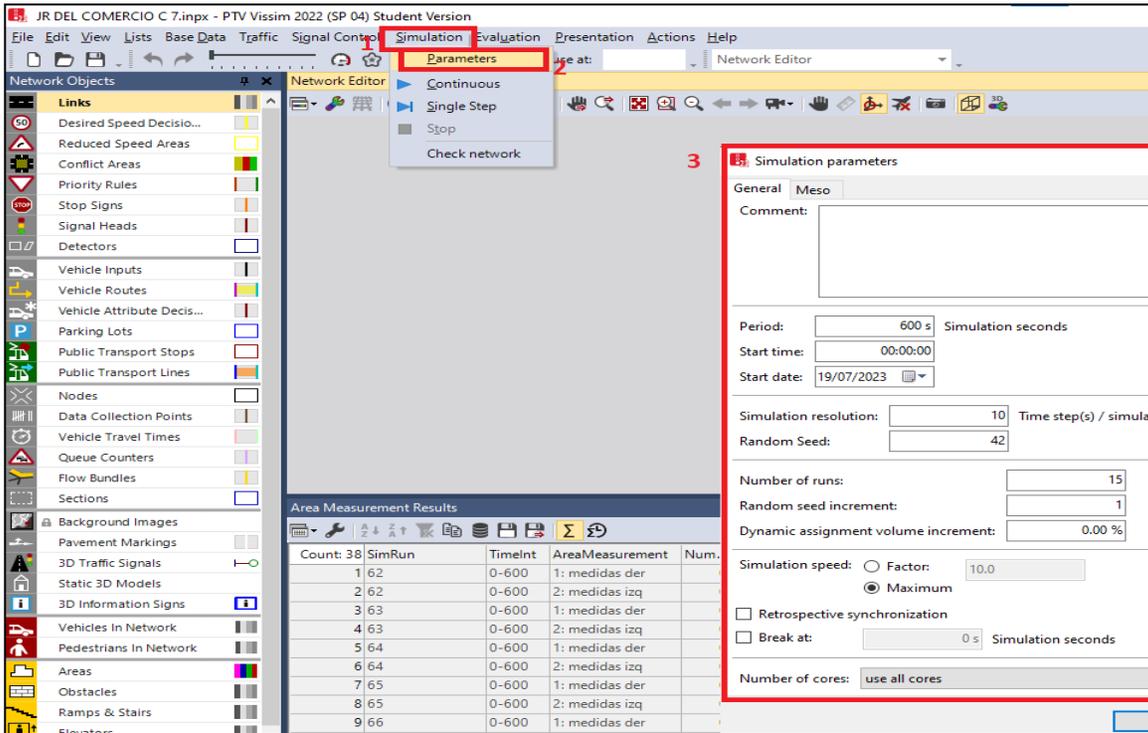


Fuente: Elaboración propia

8. Calibrar el modelo

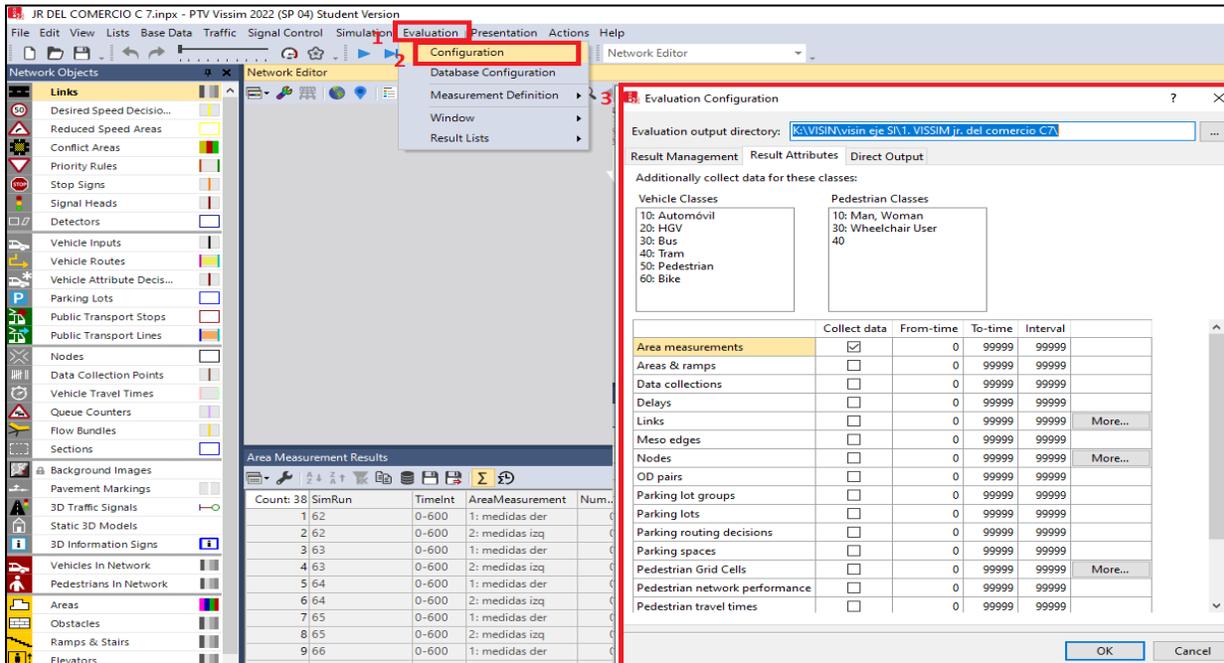
Para crear el modelo de microsimulación de los tramos de estudio, se utilizaron los siguientes parámetros: número de corridas, número de semilla, incremento de semilla y velocidad de simulación. El número de semilla que generó el programa automáticamente, que es 42, se utilizó con un incremento de 1 por corrida (Figura N° 3.13).

Figura N° 3.13. Parámetros de simulación.



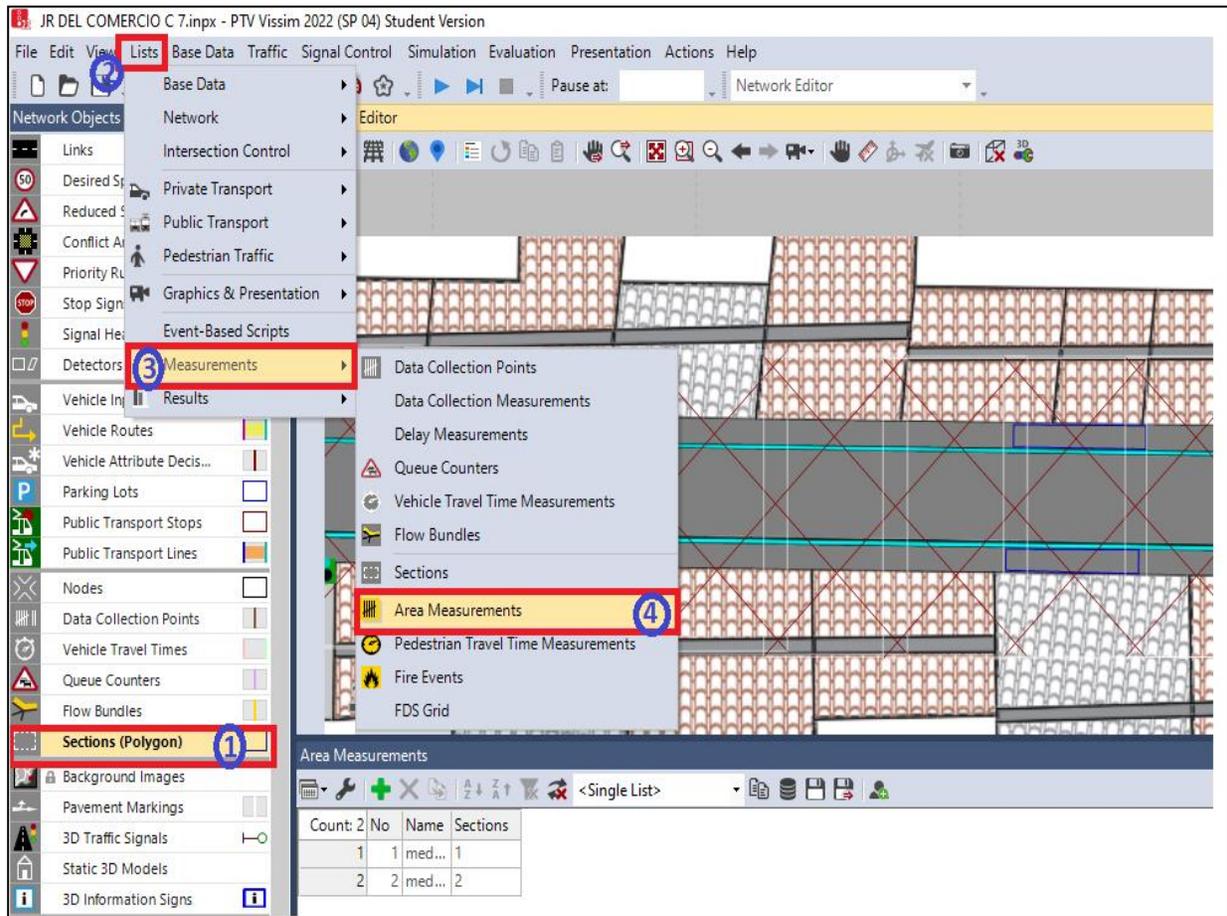
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.14. Parámetros de evaluación.



Fuente: Elaboración propia

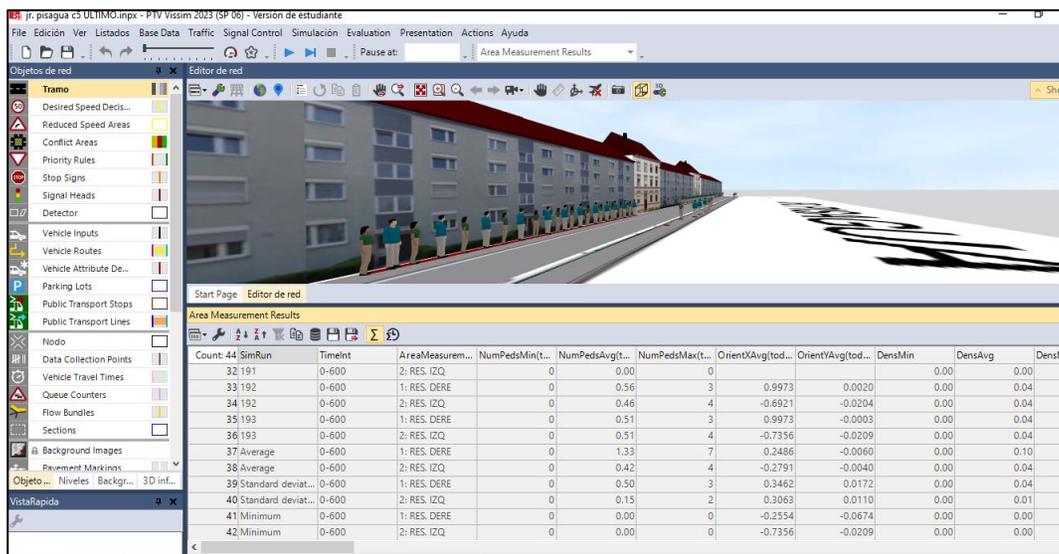
Figura N° 3.15. Sección de evaluación



Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación del área estudiada se dibujó una sección en la cual se obtuvo los datos de la simulación como se muestra en la Figura N° 3.16: Sections “sección”, List “lista”, Measurements “mediciones”, Area Measurements “área de mediciones” y se asignó a cada sección el área de medición.

Figura N° 3.16. Resultados de las semillas aleatorias.



Fuente: Elaboración propia

Semilla aleatoria; en proyectos de simulación se define, como los números aleatorios generados producto de la utilización de funciones de sistemas computacionales a partir de un valor inicial en un tiempo determinado.

Se escogió un periodo de evaluación de 600 segundos, número de semillas de 10, una semilla aleatoria de 42 y los incrementos de 1 por cada corrida.

3.6. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados.

3.6.1. Aforo Peatonal

3.6.1.1. Aplicación de la Norma HCM 2016.

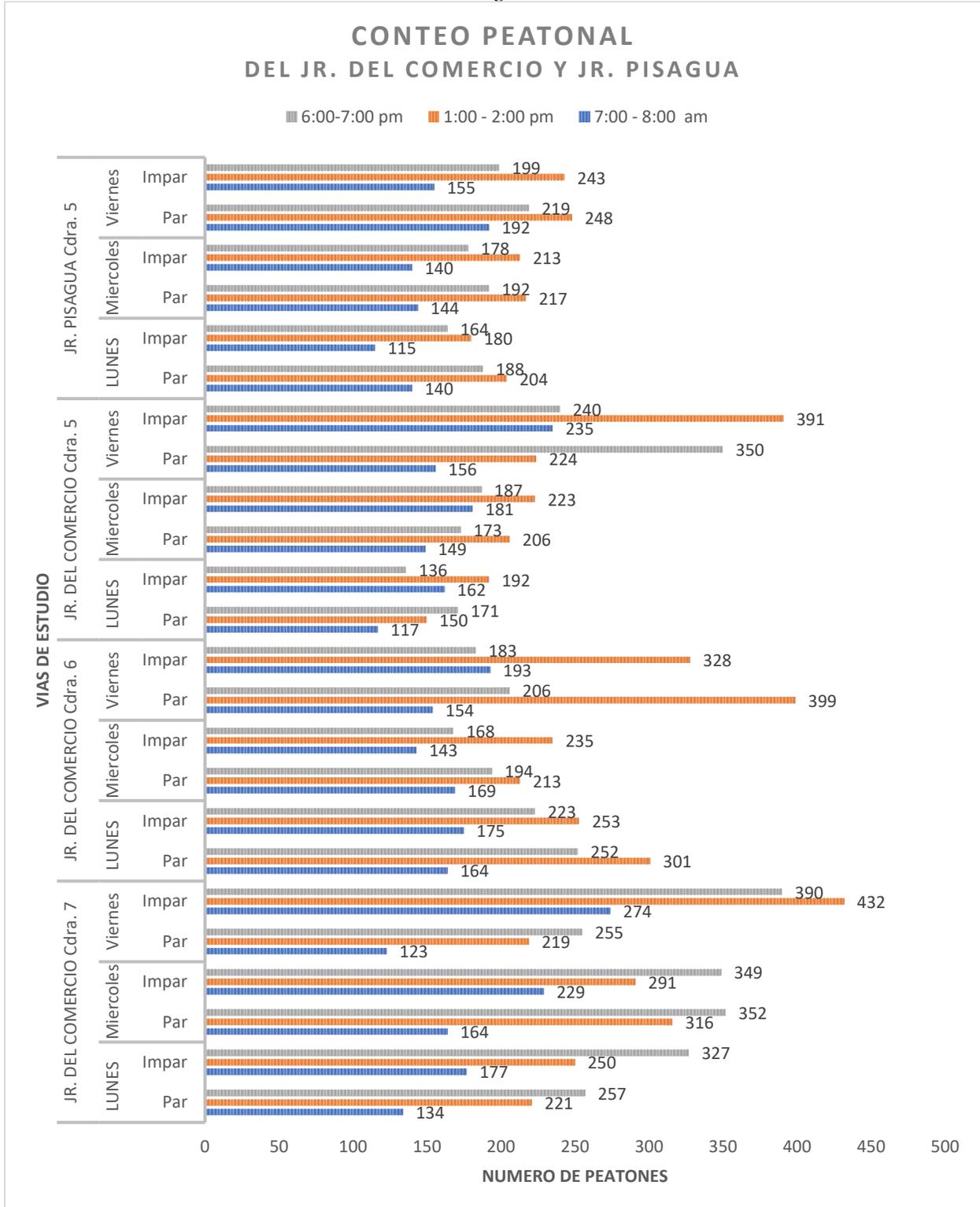
Procedimiento

Paso 01: Número de peatones (15 minutos de mayor tráfico Peatonal- promedio)

En la figura N°3.17, se muestran los siguientes resultados:

- En el Jr. Del Comercio Cdra. 7; la mayor cifra de conteo en la vereda par en el día miércoles, se obtuvo un total de 352 personas en las horas de 6:00-7:00 pm; en la vereda impar el día viernes se registró 432 peatones en el horario de 1:00 – 2:00 pm.
- En el Jr. Del Comercio Cdra. 6; la mayor cifra de conteo en la vereda par en el día miércoles, se obtuvo un total de 399 personas en las horas de 1:00-2:00 pm; en la vereda impar el día viernes se registró 328 peatones en el horario de 1:00 – 2:00 pm.
- En el Jr. Del Comercio Cdra. 5; la mayor cifra de conteo en la vereda par en el día viernes, se obtuvo un total de 350 personas en las horas de 6:00-7:00 pm; en la vereda impar el día viernes se registró 391 peatones en el horario de 1:00 – 2:00 pm.
- En el Jr. Pisagua Cdra. 5; la mayor cifra de conteo en la vereda par en el día viernes, se obtuvo un total de 248 personas en las horas de 1:00-2:00 pm; en la vereda impar el día viernes se registró 243 peatones en el horario de 1:00 – 2:00 pm.

Figura N° 3.17. Conteo peatonal en la hora de mayor tráfico en el Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua.



Fuente: Elaboración propia

Paso 02: Anchura efectiva del área peatonal.

$$At = A - \sum \text{Obst.}$$

Donde: At= Área total.

A= Área de la acera

$\sum \text{Obst.}$ = Obstáculos que se encuentran en la acera.

Tabla 3.2. Anchura efectiva de la vía peatonal.

N°	VÍA			ANCHURA EFECTIVA DE LA VIA PEATONAL (At) (m)	PROMEDIO
	NOMBRE DE LA VÍA	N° DE CUADRA	LADO		
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	0.31	
			IMPAR	1.13	
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	0.33	0.57
			IMPAR	0.46	
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	0.67	
			IMPAR	0.53	
4	JR. PISAGUA	5	PAR	0.20	0.31
			IMPAR	0.41	

Fuente: Elaboración propia

Paso 03: Intensidad efectiva.

Donde:

$$I = \frac{Q_{p,15}}{15 * At}$$

$Q_{p,15}$ = Aforo peatonal en 15 minutos punta.

At = Área total.

Tabla 3.3. Intensidad efectiva.

N°	NOMBRE DE LA VIA	N° DE CUADRA	LADO	Conteo Máximo por Hora	$Q_{p,15} = (\text{N° DE PEATONES (15 min)})$	ANCHURA EFECTIVA DE LA VÍA PEATONAL (m)	INTENSIDAD EFECTIVA	PROMEDIO
							$I = \frac{Q_{p,15}}{15 * At}$	
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	352	88	0.31	18.925	
			IMPAR	432	108	1.13	6.372	
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	399	100	0.33	20.152	13.056
			IMPAR	328	82	0.46	11.884	
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	350	88	0.67	8.706	
			IMPAR	391	98	0.53	12.296	
4	JR. PISAGUA	5	PAR	248	62	0.20	20.667	15.272
			IMPAR	243	61	0.41	9.878	

Fuente: Elaboración propia

La intensidad efectiva peatonal es el número de peatones por minuto (pt/min) o peatones por cada 15 minutos (pt/15 min). Esta intensidad fue determinada en todos los casos de estudio.

Paso 04: Intensidad de los peatones.

$$I_p = I + 13.12$$

Donde:

I_p = Intensidad peatonal

I = intensidad unitaria

Tabla 3.4. Intensidad peatonal.

INTENSIDAD DE LOS PEATONES				PROMEDIO		
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	32.04	26.18	
			IMPAR	19.49		
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	33.27		
			IMPAR	25.00		
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	21.83		
			IMPAR	25.42		
4	JR. PISAGUA	5	PAR	33.79		28.39
			IMPAR	23.00		

Fuente: Elaboración propia

Las intensidades peatonales se calculan utilizando la relación entre el ancho efectivo de la vereda y la intensidad efectiva peatonal, así como un factor experimental. Como se indica en el inciso 2.2.7, el nivel de servicio peatonal de las veredas de los casos de estudio se determinó utilizando estos criterios.

Paso 05: Nivel de servicio peatonal.

Tabla 3.5. Tabla de nivel de servicio peatonal.

NIVEL DE SERVICIO PEATONAL					PROMEDIO
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	C	C
			IMPAR	B	
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	C	
			IMPAR	C	
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	B	
			IMPAR	C	
4	JR. PISAGUA	5	PAR	C	C
			IMPAR	B	

Fuente: Elaboración propia

Con la tabla 3.4 de intensidades peatonales y la tabla 2.2 Criterios de NS se determinó el nivel de servicio peatonal de cada vereda de todas las cuadras estudiadas y un promedio de estas como se indica en la tabla 3.5.

Figura N° 3.18. Nivel de servicio peatonal del Jr. Del Comercio.



Fuente: Elaboración propia.

En el Jr. Del Comercio 20% de las veredas tienen un nivel de Servicio B, en este nivel, hay suficiente espacio en la vereda para que los peatones caminen a su propio ritmo, 80% de las veredas tienen un nivel de Servicio C, es decir, los peatones tienen la libertad de sobrepasar a otros peatones en la misma dirección y tienen el espacio suficiente para caminar a una velocidad normal. El desplazamiento en dirección opuesta puede causar pequeños conflictos, reduciendo las velocidades y los flujos.

Figura N° 3.19. Nivel de servicio peatonal del Jr. Pisagua.



Fuente: Elaboración propia.

En el Jr. Pisagua el 50% de las veredas tienen un nivel de Servicio B, en este nivel, hay suficiente espacio en la vereda para que los peatones caminen a su propio ritmo, y el 50% de las veredas tienen un nivel de Servicio C, es decir, los peatones tienen la libertad de sobrepasar a otros peatones en la misma dirección y tienen el espacio suficiente para caminar a una velocidad normal. El desplazamiento en dirección opuesta puede causar pequeños conflictos, reduciendo las velocidades y los flujos.

Paso 06: Velocidad de los peatones.

- ❖ En la tabla N° 3.6, se muestran las velocidades encontradas en el Jr. Del Comercio Cdra.7, Cdra.6, Cdra.5 y Jr. Pisagua Cdra.5. las cuales son las siguientes.

Tabla 3.6. Tabla de velocidad peatonal.

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO (km/h)			
DISTANCIA (10m)			
ZONA DE ESTUDIO	LADO	PROMEDIO	PROMEDIO
JR. DEL COMERCIO CDRA. 7	PAR	3.24	
	IMPAR	3.364	
JR. DEL COMERCIO CDRA. 6	PAR	2.858	3.13
	IMPAR	2.575	
JR. DEL COMERCIO CDRA. 5	PAR	3.251	
	IMPAR	3.487	
JR. PISAGUA CDRA. 7	PAR	2.59	2.79
	IMPAR	2.99	
PROMEDIO TOTAL			2.96

Fuente: Elaboración propia

3.6.2. Para las condiciones espaciales

- Condiciones en veredas.

Tabla 3.7. Resumen de veredas.

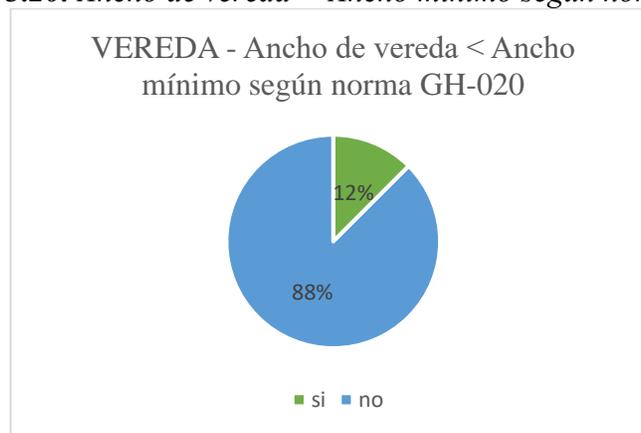
UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Vereda									
		Lado	Longitud (m)	Ancho (m)	Ancho de vereda < Ancho mínimo según norma GH-020		Descanso de 1.20 m cada cierto tramo debido a la pendiente		Fallas en el Pavimento		
CDRA	mayor				mayor	si	no	si	no	Número de Pedazos en la Losa dividida	
		Severidad							Leve	Media	Alta
									4 a 5	6 a 8	8 ó más
JR. DEL COMERCIO	7	Par Impar	110.4	1.41	0	2	0	2	12	1	1
			110.4	1.43							
JR. DEL COMERCIO	6	Par Impar	104.5	1.48	0	2	0	2	14	2	1
			104.5	1.46							
JR. DEL COMERCIO	5	Par Impar	57.27	1.42	0	2	0	2	8	3	2
			57.27	1.48							
JR. PISAGUA	5	Par Impar	138.2	1.13	1		0	2	14	3	3
			138.2	1.31		1					
TOTAL			820.74	11.12	1	7	0	8	48	9	7

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla N° 3.7: Resumen de veredas de la zona de estudio se deducen los siguientes resultados, los cuales se describen mediante los siguientes gráficos:

- ❖ En la Figura N° 3.20, se señala que, del total de 8 veredas estudiadas, 7 tiene el ancho mínimo especificado por la norma GH-020, lo que corresponde el 88%; y 1 veredas no cuenta con el ancho mínimo, lo cual corresponde el 12%.

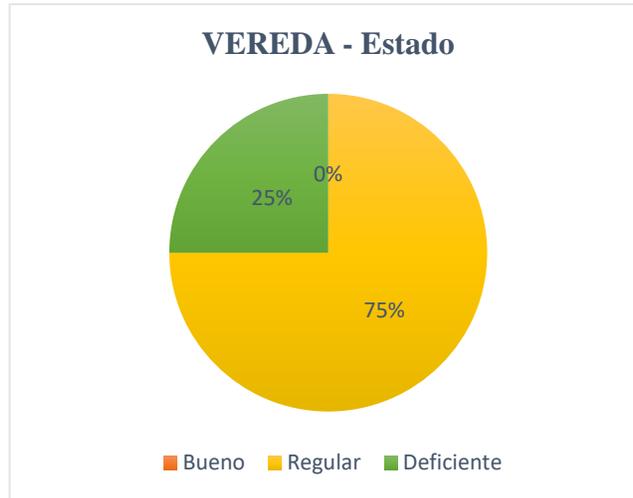
Figura N° 3.20. Ancho de vereda < Ancho mínimo según norma GH-020.



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la Figura N° 3.21, se señala que, del total de 8 veredas estudiadas, 6 se encuentra en un estado regular lo cual corresponde el 75%; y 2 se encuentra en un estado deficiente, lo cual corresponde el 25%.

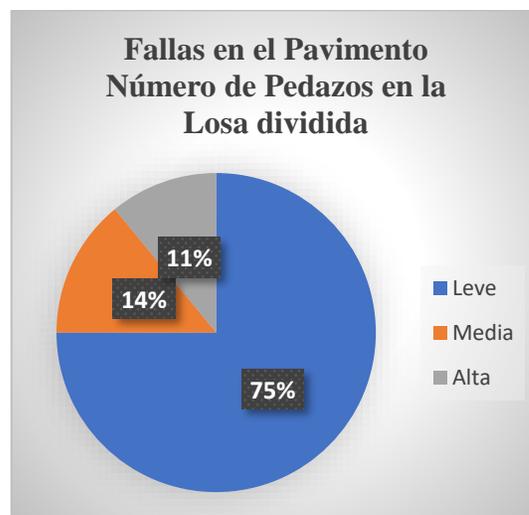
Figura N° 3.21. Estado de veredas.



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la Figura N° 3.22, se señala que, del total de 64 fallas en el pavimento, 48 se encuentra en una severidad leve lo cual corresponde el 75%, 9 se encuentra en una severidad media, lo cual corresponde el 14%; y 7 se encuentra en una severidad alta, lo cual corresponde el 11%.

Figura N° 3.22. Fallas en el Pavimento Número de Pedazos en la Losa dividida.



Fuente: Elaboración propia.

- Condiciones en calzada.

Tabla 3.8. Resumen de calzada.

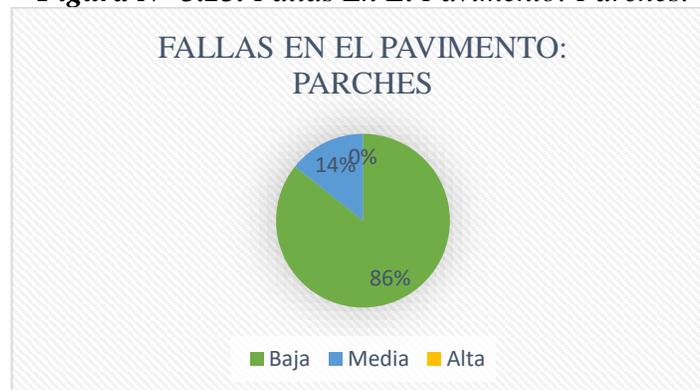
UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Calzada							
		Ancho (m) Largo (m)		Fallas en el Pavimento					
				Parches			Huecos		
				Severidad			Severidad		
CDRA		mayor	mayor	Baja	Media	Alta	Leve 102 a 203 mm	Media 203 a 457 mm	Alta 457 a 762 mm
JR. DEL COMERCIO	7	5.08	113.93	3.00	0	0	1	0	0
JR. DEL COMERCIO	6	5.25	107.34	4	1	0	2	1	0
JR. DEL COMERCIO	5	5.7	59.77	3	1	0	1	1	1
JR. PISAGUA	5	3.31	140.96	2	0	0	1	0	0
TOTAL		19.34	422	12	2	0	5	2	1

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 3.8: Resumen calzada de la zona de estudio se deducen los siguientes resultados, los cuales se describen mediante los siguientes gráficos:

- ❖ En la Figura N° 3.23, se señala que las fallas en el pavimento, del total de 14 parches en el pavimento, 12 tienen una severidad leve lo cual corresponde el 86%, y 2 tienen una severidad media lo cual corresponde el 14%.

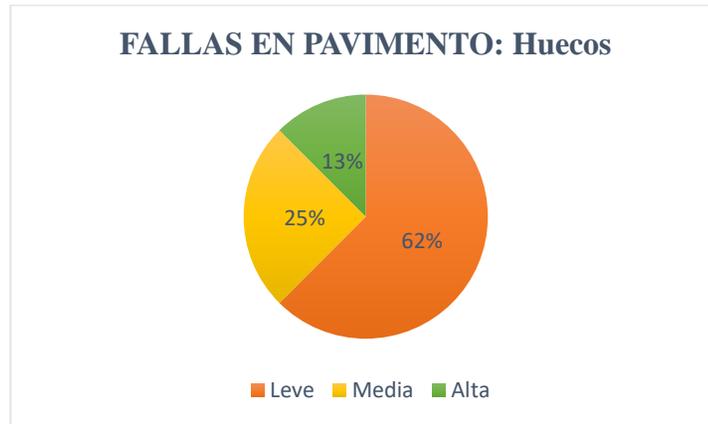
Figura N° 3.23. Fallas En El Pavimento: Parches.



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la Figura N° 3.24, se señala que las fallas en el pavimento, del total de 8 huecos en el pavimento, 5 tienen una profundidad de 102 a 203 mm que tiene una severidad leve lo cual corresponde el 62%; y 2 tienen una profundidad de 203 a 457 mm que tiene una severidad leve lo cual corresponde el 25%, 1 tienen una profundidad de 457 a 762 mm que tiene una severidad leve lo cual corresponde el 13%,

Figura N° 3.24. Fallas En Pavimento: Huecos.



Fuente: Elaboración propia.

- Condiciones en cunetas.

Tabla 3.9. Resumen de cunetas.

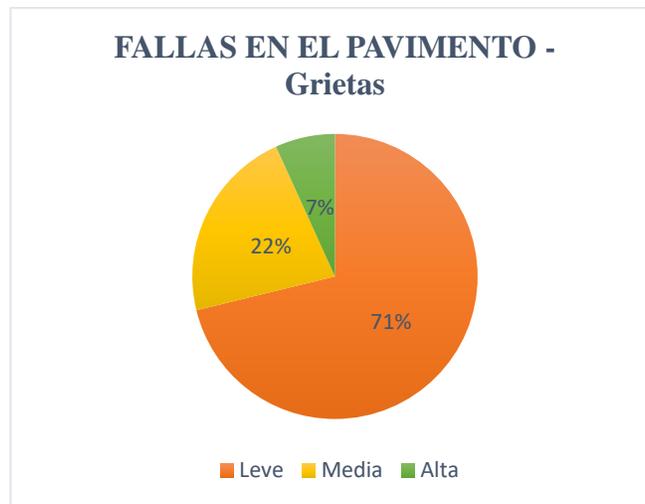
UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Cuneta									
		Largo (m)	Ancho (m)	Capacidad (m3)	Rejilla		Profundidad	Tipo	Fallas en el Pavimento		
					si	no			Grietas		
CDRA		mayor	mayor					Leve	Media	Alta	
JR. DEL COMERCIO	7	113.93	0.35	4	0	2	0.1	Rectangular	8	1	0
JR. DEL COMERCIO	6	107.34	0.35	3.9	0	2	0.1	Rectangular	14	6	3
JR. DEL COMERCIO	5	59.77	0.35	2.1	0	2	0.1	Rectangular	11	3	0
JR. PISAGUA	5	140.96	0.25	3.5	0	2	0.1	Rectangular	9	3	1
TOTAL		422	1.3	13.5	0	8	0.4		42	13	4

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 3.9: Resumen de cunetas de la zona de estudio se deducen los siguientes resultados:

- ❖ Se señala que, del total de 8 cunetas estudiadas, las 8 cunetas rectangulares no tienen rejilla, la cual todas tienen sección rectangular y se encuentran en un regular estado de conservación.
- ❖ En la Figura N° 3.25, se señala que, del total de 8 cunetas estudiadas, se han encontrado fallas en el pavimento, del total de 59 grietas en el pavimento, 42 tienen una severidad leve lo cual corresponde el 71%, 13 tienen una severidad media lo cual corresponde el 22%; y 4 tienen una severidad alta lo cual corresponde el 7%.

Figura N° 3.25. Fallas En Pavimento: Grietas.



Fuente: Elaboración propia

- Condiciones en rampas.

Tabla 3.10. Resumen de rampas.

UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Rampas											
		Existe		Ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm.		Espacio de giro (D≥1.6 m)		Ancho < 0.90 cm		Acabado Antideslizante		Pendiente > 12%	
CDRA		Si	No	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
JR. DEL COMERCIO	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JR. DEL COMERCIO	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JR. DEL COMERCIO	5	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
JR. PISAGUA	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		1	3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 3.10: Resumen de rampas en la zona de estudio. Se deducen los siguientes resultados:

- ❖ Se encontró solo una rampa para discapacitados, la cual no tienen un ancho < 90 cm, su radio de giro es menor a 1.6 m, el ancho de la rampa es menor a 0.9 m vereda, no tienen un acabado antideslizante y tienen una pendiente > 12%. La rampa se encuentra en un estado deficiente.
- ❖ En la Figura N° 3.26 se señala que, del total de 4 cuadras estudiadas, 1 cuadra presenta rampa para discapacitados lo cual corresponde el 25%; y 3 cuadras no presentan rampa para discapacitados, lo cual corresponde el 75%.

Figura N° 3.26. Existencia de rampas.



Fuente: Elaboración propia.

- Condiciones en postes.

Tabla 3.11. Resumen de postes.

UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Postes			
		Cantidad	Estado		
CDRA			Bueno	Regular	Deficiente
JR. DEL COMERCIO	7	0	0	0	0
JR. DEL COMERCIO	6	0	0	0	0
JR. DEL COMERCIO	5	2	0	2	0
JR. PISAGUA	5	8	0	8	0
TOTAL		10	0	10	0

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla N° 3.11: Resumen de los postes en el área de estudio. Los resultados se describen a continuación:

- ❖ Se señala que, en las 8 veredas estudiadas se encontraron una cantidad de 10 postes; en el Jr. Del comercio Cdra. 7 encontramos 0 postes, en el Jr. Del comercio Cdra. 6 encontramos 0 postes, en el Jr. Del comercio Cdra. 5 encontramos 2 postes, en el Jr. Pisagua Cdra. 5 encontramos 8 postes, los cuales están en un estado regular.

- Condiciones en señalización:

Tabla 3.12. Resumen de señalización.

UNIDADES BÁSICAS DE ESTUDIO		Señalización															
		Vertical									Horizontal						
		Existencia		Distancia de la calzada al borde de la señal (D≥0.6 m)		Altura mínima de la señal (D≥2.0 m)		Estado de Conservación			Existencia		Distancia antes de la esquina (D≥1.5 m)		Estado de Conservación		
CDRA		si	no	si	no	si	no	Bueno	Regular	Deficiente	si	no	si	no	Bueno	Regular	Deficiente
JR. DEL COMERCIO	7	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2
JR. DEL COMERCIO	6	1	0	2	0	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2
JR. DEL COMERCIO	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2
JR. PISAGUA	5	1	0	4	0	4	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2
TOTAL		4	0	7	0	7	0	0	0	8	4	0	0	8	0	0	8

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 3.12: Resumen de señalización en la zona de estudio. Se deducen los siguientes resultados, los cuales se describen mediante los siguientes gráficos:

- ❖ Se señala que, de las señales verticales existen 7 señales, la distancia a la calzada es mayor o igual a 60 cm, lo cual se encuentran en una posición pertinente, significando el 100%.

Figura N° 3.27. Resumen de Distancia de la calzada al borde de la señal ($D \geq 0.6$ m).



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Se señala que, de las señales verticales existen 7 señales, que la altura mínima es mayor o igual a 2.00 m, lo cual se encuentran en una posición pertinente, lo cual corresponde el 100%.

Figura N° 3.28. Resumen de Altura mínima de la señal ($D \geq 2.0$ m).



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Se señala que, existen 7 señales verticales, en un 100% se encuentran en un estado deficiente.

Figura N° 3.29. Resumen de estado de conservación de señales verticales.



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la Figura N° 3.30, Se señala que, de las señales horizontales existen 8 señales, que no cumplen con la distancia mínima a la esquina $D \geq 1.50$ m, lo cual no se encuentran en una posición pertinente, lo cual corresponde el 100%.

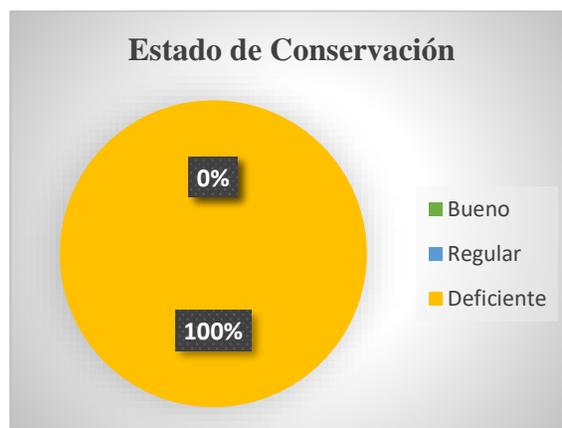
Figura N° 3.30. Distancia antes de la esquina ($D \geq 1.5$ m) de señales horizontales.



Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la Figura N° 3.31, Se señala que, existen 8 señales horizontales, todas se encuentran en un estado deficiente, lo cual corresponde el 100%.

Figura N° 3.31. Estado de conservación de señales horizontales.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3. Condiciones de las actividades comerciales:

- Comercio Ambulatorio

Tabla 3.13: Resumen de comercio ambulatorio y entidades públicas.

UNIDADES BASICAS DE ESTUDIO		COMERCIO AMBULATORIO					ENTIDADES PÚBLICAS							
		N° Vendedores Ambulantes en Aceras	Mercadería en la vereda				N° de Entidades Publicas	PERSONAS EN COLA EN ACERA			PERSONAS ESPERANDO EN ACERA			
			N° De Locales Comerciales con Mercadería	Ancho (m)	Largo (m)	Área Ocupada en Acera (m2)		N° de Personas en colas	Ancho Ocupado en la Acera (m)	Largo Ocupado en la Acera (m)	N° de Personas	Ancho Ocupado en la Acera (m) mayor	Largo Ocupado en la Acera (m) mayor	
JR. DEL COMERCIO	Cdra: 7	2	2	0.8	1.2	0.96	0	0	0	0	0	0	0	0
JR. DEL COMERCIO	Cdra: 6	10	3	0.5	0.7	0.35	3	88	0.7	60	43	0.6	15	
JR. DEL COMERCIO	Cdra: 5	0	1	0.5	0.5	0.25	2	0	0	0	0	0	0	
JR. PISAGUA	Cdra: 5	7	3	0.6	1.5	0.9	1	95	0.6	55	35	0.5	10	
TOTOAL		19	9	2.4	3.9	2.46	6	183	1.3	115	78	1.1	25	

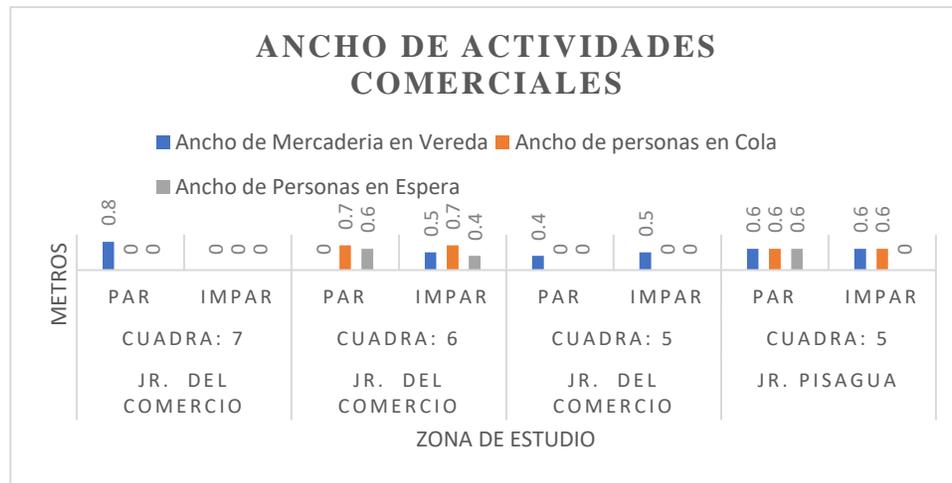
Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales se describen a continuación:

- ❖ En la Figura N° 3.32, se señala el ancho mayor que ocupa la actividad comercial y entidades públicas en las veredas obteniendo; en el Jr. Del Comercio Cdra. 7 en el lado par encontramos un ancho ocupado de 0.8 m, espacio ocupado por mercadería en la vereda; en el Jr. Del Comercio Cdra. 6 en lado par de la vereda encontramos un ancho ocupado de 0.7

m, en el lado impar encontramos un ancho ocupado de 0.7 m ocupado por congestión peatonal en la vereda por atención en las entidades públicas, en el Jr. Del Comercio Cdra. 5 en el lado par hallamos un ancho ocupado de 0.5 m que lo ocupa mercadería en la vereda y en el lado impar hallamos un ancho ocupado de 0.4 m en el Jr. Pisagua Cdra. 5 en el lado par de la vereda hallamos un ancho ocupado de 0.6 m y lado impar un ancho de 0.6 m, que es ocupado por personas y mercadería en la vereda.

Figura N° 3.32. Ancho utilizado por la actividad comercial en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

3.6.4. Condiciones de las barreras móviles y fijas:

- Barreras móviles.

Tabla 3.14: Resumen de barreras móviles en la zona de estudio.

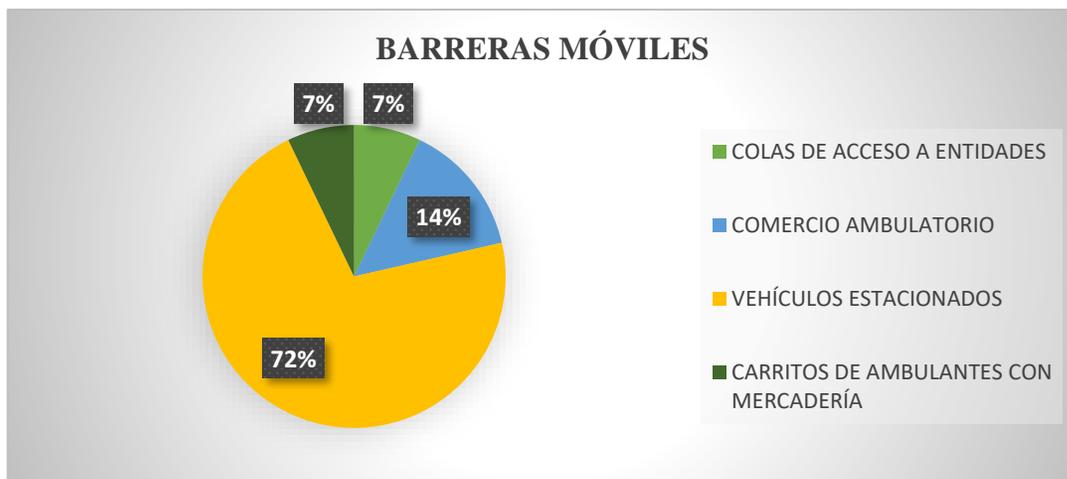
N°	NOMBRE DE LA VIA	N° DE CUADRA	BARRERAS PEATONALES				
			COLAS DE ACCESO A ENTIDADES	COMERCIO AMBULATORIO	MÓVILES		CARRITOS DE AMBULANTES CON MERCADERÍA
					VEHÍCULOS ESTACIONADOS		
				CARROS	MOTOS		
1	JR. DEL COMERCIO	7	0	2	0	0	2
2	JR. DEL COMERCIO	6	2	1	0	0	0
3	JR. DEL COMERCIO	5	0	2	4	23	0
4	JR. PISAGUA	5	1	1	0	3	1
TOTAL			3	6	4	26	3

Fuente: Elaboración propia

Se deducen los siguientes resultados, los cuales se describen mediante los siguientes gráficos:

- ❖ En la figura N° 3.33, se muestran las barreras móviles encontradas en el Jr. Del Comercio Cdra.7, Cdra.6, Cdra.5 y Jr. Pisagua Cdra.5; encontrando 42 barreras móviles; 3 son congestión peatonal por atención de acceso a entidades lo cual es un 7%, 6 son de comercio ambulatorio lo cual corresponde el 14%, 3 carritos de ambulantes con mercadería equivalente a un 7%, 30 son vehículos estacionados lo cual corresponde el 72%, todas estas barreras impiden el tránsito peatonal.

Figura N° 3.33. Existencia de barreras móviles en la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

- **Barreras fijas:**

Tabla 3.15: Resumen de barreras fijas en la zona de estudio.

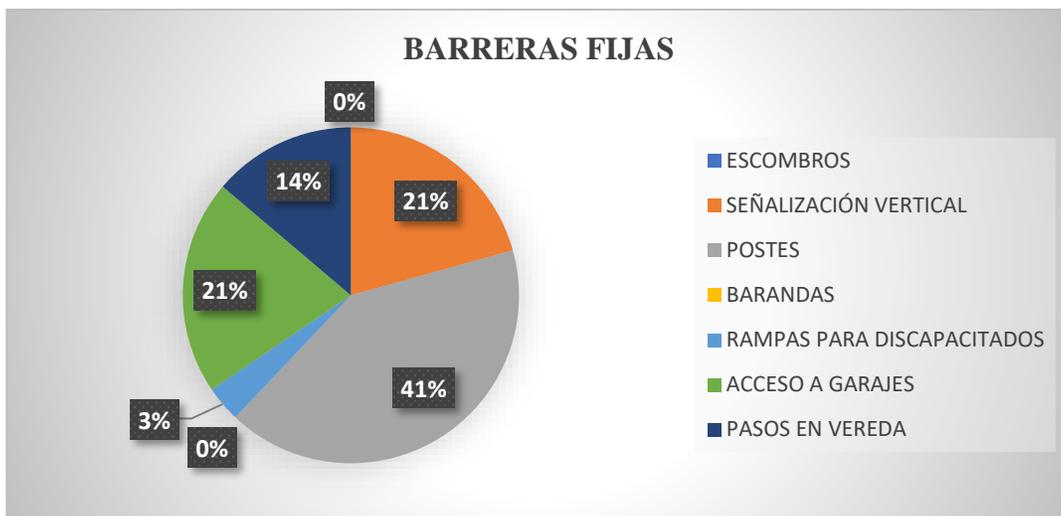
N°	NOMBRE DE LA VIA	N° DE CUADRA	BARRERAS PEATONALES						
			FIJAS						
			ESCOMBROS	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	POSTES	BARANDAS	RAMPAS PARA DISCAPACITADOS	ACCESO A GARAJES	PASOS EN VEREDA
1	JR. DEL COMERCIO	7	0	0	0	0	0	0	0
2	JR. DEL COMERCIO	6	0	2	0	0	0	1	2
3	JR. DEL COMERCIO	5	0	0	2	0	1	0	0
4	JR. PISAGUA	5	0	4	10	0	0	5	2
TOTAL			0	6	12	0	1	6	4

Fuente: Elaboración propia.

Se deducen los siguientes resultados, los cuales se describen mediante los siguientes gráficos:

- ❖ En la figura N° 3.34, se muestran las barreras móviles encontradas en el Jr. Del Comercio Cdra.7, Cdra.6, Cdra.5 y Jr. Pisagua Cdra.5; encontrando 29 barreras fijas, siendo 6 señales verticales lo cual es un 21%, 12 son postes lo cual corresponde el 41%, 1 rampa para discapacitados lo cual es un 3%, 6 son acceso a garajes lo cual corresponde el 21%, 6 son pasos en vereda lo cual corresponde el 14%, todas estas barreras impiden el tránsito peatonal.

Figura N° 3.34. Existencia de barreras fijas en la zona de estudio.



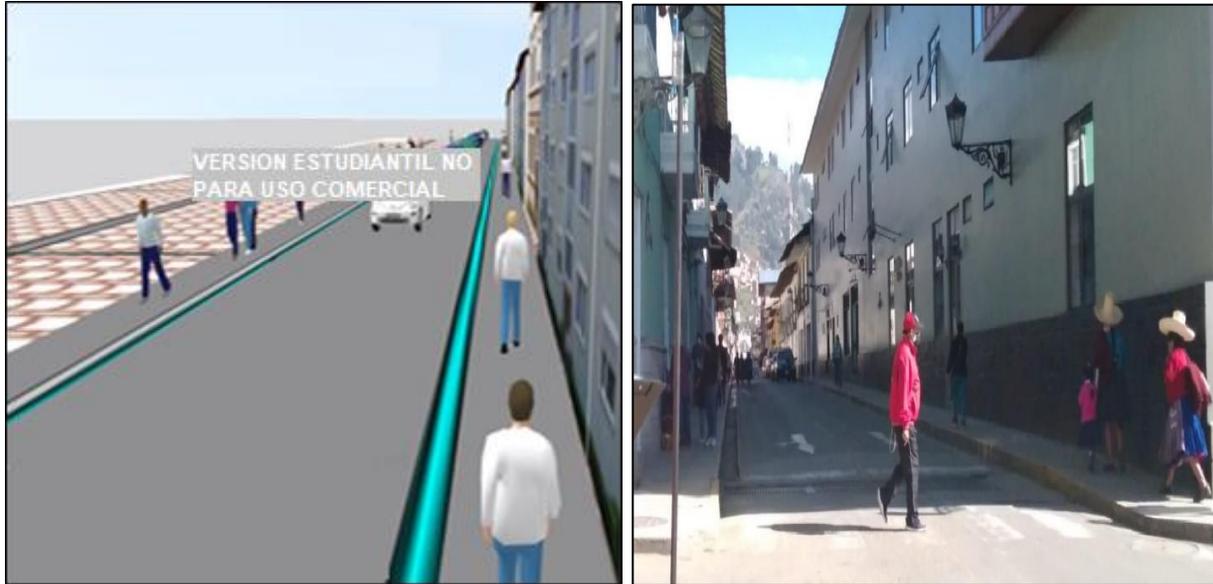
Fuente: Elaboración propia.

3.6.5. Aplicación el Software Vissim (2023).

Análisis de la simulación de peatones en el software Vissim (2023): imágenes de la simulación de Jr. Del Comercio y Jr. Pisagua se muestran a continuación para comparar la simulación en el programa con la simulación en el campo. Estas imágenes se crearon utilizando datos que mostraban un mayor flujo peatonal en los días y horas con mayor tráfico.

- **Jr. Del Comercio Cdra. 7.**

Figura N° 3.35. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 7.



Fuente: Elaboración propia

Descripción: El gráfico representa la calibración del modelo peatonal en el Software Vissim (2023), donde se aprecia la similitud del modelo con lo observado en campo.

En la Figura N° 3.35: se muestra la simulación del tránsito peatonal del día lunes 21 de noviembre de 06: 00 pm a 07:00 pm lado par de la vía y del viernes 25 de noviembre de 01:00 pm a 02:00 pm lado impar del Jr. Del Comercio Cdra. 7 del año 2022 con una duración de 15min, horario de mayor tráfico peatonal la cual se ha empleado para la realización de la simulación en el Software Vissim (2023) luego se calibra para que el modelo se asemeje lo más posible a la realidad.

- Resultados de simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 7.

Tabla 3.16. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 7 vereda par.

Número de corrida	Intervalo Tiempo	Velocidad (Km/hr)	Distancia (m)
N°	(Seg.)		
1	0-600	3.38	10.13
2	0-600	3.41	10.16
3	0-600	3.48	10.13
4	0-600	3.25	10.21
5	0-600	3.21	10.18
6	0-600	3.49	10.14
7	0-600	3.36	10.17
8	0-600	3.13	10.18
9	0-600	3.2	10.17
10	0-600	3.36	10.15
11	0-600	3.04	10.17
12	0-600	3.05	10.23
13	0-600	3.18	10.17
14	0-600	3.2	10.19
15	0-600	3.25	10.16
Promedio	0-600	3.27	10.17
Desv. Estándar	0-600	0.14	0.03
MIN	0-600	3.04	10.13
MAX	0-600	3.49	10.23

Fuente: Elaboración propia

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 7 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda par, se registró una velocidad media peatonal de 3.27 km/h en una distancia de viaje media de 10.17 m (tabla 3.16).

Tabla 3.17. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 7 vereda impar.

Número de corrida N°	Intervalo Tiempo (Seg.)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (m)
1	0-600	3.5	10.14
2	0-600	3.53	10.1
3	0-600	3.23	10.11
4	0-600	3.63	10.18
5	0-600	3.67	10.15
6	0-600	3.46	10.09
7	0-600	3.53	10.13
8	0-600	3.4	10.12
9	0-600	3.26	10.15
10	0-600	3.04	10.11
11	0-600	3.37	10.1
12	0-600	3.68	10.17
13	0-600	3.49	10.11
14	0-600	3.24	10.13
15	0-600	3.24	10.15
Promedio	0-600	3.42	10.13
Desv. Estándar	0-600	0.19	0.03
MIN	0-600	3.04	10.09
MAX	0-600	3.68	10.18

Fuente: Elaboración propia

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 7 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda impar, se registró una velocidad media peatonal de 3.42 km/h en una distancia de viaje media de 10.13 m. (tabla 3.17).

- **Jr. Del Comercio Cdra. 6.**

Figura N° 3.36. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 6.



Fuente: Elaboración propia

Descripción: El gráfico se aprecia personas haciendo cola tanto en el modelo como lo encontrado en campo siendo ambos muy similares.

En la Figura N° 3.36, se aprecia el tránsito peatonal del día viernes 25 de noviembre de 01:00 pm a 2:00 pm lado par e impar en el Jr. Del Comercio Cdra. 6 del año 2022 con una duración de 15 min, horario de mayor tráfico peatonal empleado para la realización de la simulación en el Software Vissim (2023) luego se calibra para que el modelo se asemeje lo más posible a la realidad.

- **Resultados de simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 6.**

Tabla 3.18. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 6 vereda par.

Número de corrida N°	Intervalo Tiempo (Seg.)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (m)
1	0-600	2.74	10.07
2	0-600	2.64	10.09
3	0-600	2.83	10.06
4	0-600	3.07	10.08
5	0-600	2.66	10.08
6	0-600	2.6	10.08
7	0-600	1.88	10.13
8	0-600	2.63	10.09
9	0-600	2.41	10.11
10	0-600	2.42	10.06
11	0-600	2.6	10.05
12	0-600	2.66	10.12
13	0-600	2.8	10.09
14	0-600	2.34	10.08
15	0-600	2.48	10.07
Promedio	0-600	2.58	10.08
Desv. Estándar	0-600	0.27	0.02
MIN	0-600	1.88	10.05
MAX	0-600	3.07	10.13

Fuente: Elaboración propia

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 6 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda par, se registró una velocidad media peatonal de 2.58 km/h en una distancia de viaje media de 10.08 m. (tabla 3.18).

Tabla 3.19. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 6 vereda impar.

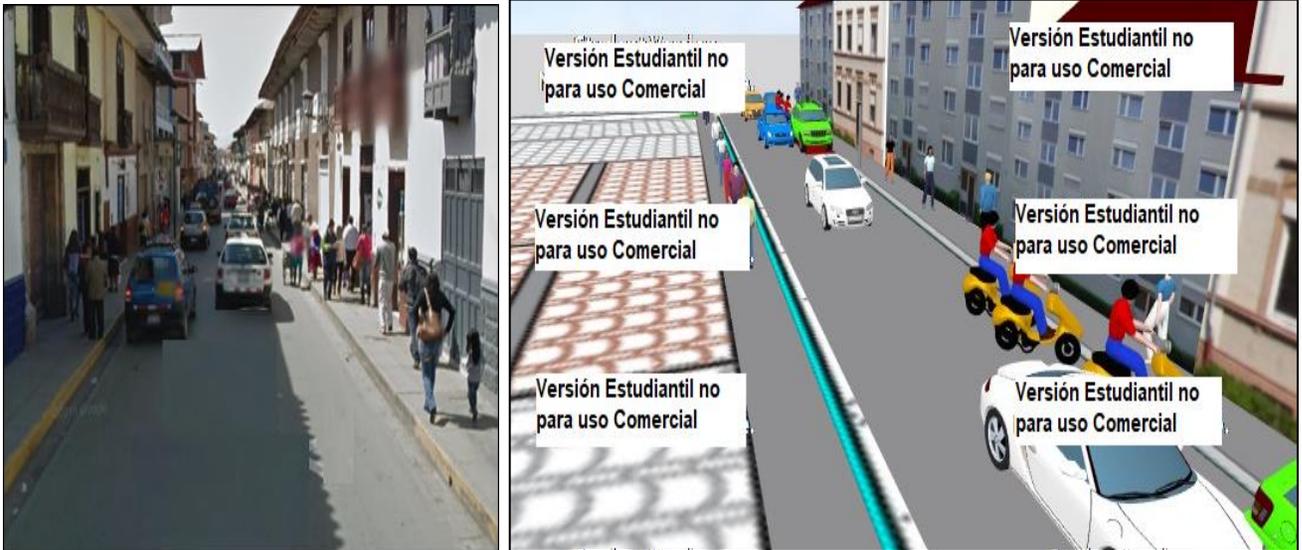
Número de Corrida	Intervalo Tiempo	Velocidad	Distancia
N°	(Seg.)	(Km/hr)	(m)
1	0-600	2.46	10.39
2	0-600	2.5	10.28
3	0-600	2.45	11.02
4	0-600	2.42	10.95
5	0-600	2.41	10.46
6	0-600	2.37	12.21
7	0-600	2.46	11.63
8	0-600	2.32	10.43
9	0-600	2.37	11.23
10	0-600	2.44	10.51
11	0-600	2.29	10.73
12	0-600	2.24	12.04
13	0-600	2.42	10.31
14	0-600	2.38	10.65
15	0-600	2.19	11.09
Promedio	0-600	2.38	10.93
Desv. Estándar	0-600	0.09	0.62
MIN	0-600	2.19	10.28
MAX	0-600	2.5	12.21

Fuente: Elaboración propia

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 6 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda impar, se registró una velocidad media peatonal de 2.38 km/h en una distancia de viaje media de 10.93 m. (tabla 3.19).

- **Jr. Del Comercio Cdra. 5.**

Figura N° 3.37. Simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 5.



Fuente: Elaboración propia

Descripción: El gráfico representa la similitud de lo visto en campo con el modelo en el Software Vissim (2023) donde existe carros estacionados y personas caminando en la acera.

En la Figura N° 3.37, se aprecia el tránsito peatonal del día lunes 21 de noviembre de 06:00 pm a 07:00 pm lado par de la vía y del viernes 25 de noviembre de 01:00 pm a 02:00 pm lado impar del Jr. Del Comercio Cdra. 5 del año 2022 con una duración de 15 min, horario de mayor tráfico peatonal empleado para la realización de la simulación en el Software Vissim (2023) luego se calibra para que el modelo se asemeje lo más posible a la realidad.

- **Resultados de simulación del Jr. Del Comercio Cdra. 5.**

Tabla 3.20. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio cdra. 5 vereda par.

Número de corrida N°	Intervalo Tiempo (Seg.)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (m)
1	0-600	3.36	9.99
2	0-600	3.36	10.01
3	0-600	3.38	9.99
4	0-600	3.33	9.95
5	0-600	3.36	9.97
6	0-600	3.44	10
7	0-600	3.38	9.95
8	0-600	3.31	9.99
9	0-600	3.32	9.95
10	0-600	3.34	9.96
11	0-600	3.29	9.99
12	0-600	3.29	9.99
13	0-600	3.38	9.97
14	0-600	3.42	9.97
15	0-600	3.36	9.97
Promedio	0-600	3.35	9.98
Desv. Estándar	0-600	0.04	0.02
MIN	0-600	3.29	9.95
MAX	0-600	3.44	10.01

Fuente: Elaboración propia.

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 5 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda par, se registró una velocidad media peatonal de 3.35 km/h en una distancia de viaje media de 9.98 m. (tabla 3.20).

Tabla 3.21. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Del Comercio Cdra. 5 vereda impar.

Número de Corrida N°	Intervalo Tiempo (Seg.)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (m)
1	0-600	3.27	9.98
2	0-600	3.2	9.93
3	0-600	3.28	9.93
4	0-600	3.31	9.97
5	0-600	3.23	9.98
6	0-600	3.23	9.95
7	0-600	3.27	9.95
8	0-600	3.26	9.95
9	0-600	3.24	9.94
10	0-600	3.23	9.97
11	0-600	3.28	9.96
12	0-600	3.32	9.94
13	0-600	3.29	9.97
14	0-600	3.29	9.97
15	0-600	3.28	9.95
Promedio	0-600	3.27	9.96
Desv. Estándar	0-600	0.03	0.02
MIN	0-600	3.2	9.93
MAX	0-600	3.32	9.98

Fuente: Elaboración propia.

El intervalo de simulación en Jr. Del Comercio Cdra. 5 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda impar, se registró una velocidad media peatonal de 3.27 km/h en una distancia de viaje media de 9.96 m. (tabla 3.21).

- Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 3.38. Simulación del Jr. Pisagua Cdra. 5.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico se aprecia personas haciendo cola en la agencia bancaria tanto en el modelo como lo encontrado en campo siendo ambos muy similares.

En la Figura N° 3.38, se aprecia el tránsito peatonal del día viernes 25 de noviembre de 01:00 pm a 2:00 pm lado par e impar del Jr. Pisagua Cdra. 5 del año 2022 con una duración de 15 min, horario de mayor tráfico peatonal empleado para la realización de la simulación en el software Vissim (2023) luego se calibra para que el modelo se asemeje lo más posible a la realidad.

- Resultados de simulación del Jr. Pisagua Cdra. 5.

Tabla 3.22. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Pisagua Cdra. 5 vereda par.

Número de corrida	Intervalo Tiempo	Velocidad	Distancia
N°	(Seg.)	(Km/hr)	(m)
1	0-600	2.27	11.28
2	0-600	2.4	11.21
3	0-600	2.35	11.07
4	0-600	2.26	11.28
5	0-600	2.49	11.13
6	0-600	2.53	11.11
7	0-600	2.43	10.78
8	0-600	2.06	10.58
9	0-600	2.27	10.81
10	0-600	2.41	11.21
11	0-600	2.32	11.14
12	0-600	2.2	11.03
13	0-600	2.34	11.23
14	0-600	1.69	9.64
15	0-600	2.45	10.63
Promedio	0-600	2.3	10.94
Desv. Estándar	0-600	0.21	0.43
MIN	0-600	1.69	9.64
MAX	0-600	2.53	11.28

Fuente: Elaboración propia.

El intervalo de simulación en Jr. Pisagua Cdra. 5 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda par, se registró una velocidad media peatonal de 2.30 km/h en una distancia de viaje media de 10.94 m (tabla 3.22).

Tabla 3.23. Resultados en el Software Vissim (2023) del Jr. Pisagua Cdra. 5 vereda impar.

Número de corrida	Intervalo Tiempo	Velocidad	Distancia
N°	(Seg.)	(Km/hr)	(m)
1	0-600	2.72	10.11
2	0-600	2.57	10.12
3	0-600	2.87	10.14
4	0-600	2.99	10.19
5	0-600	2.66	10.14
6	0-600	2.87	10.11
7	0-600	2.66	10.12
8	0-600	2.44	10.14
9	0-600	2.42	10.15
10	0-600	2.4	10.12
11	0-600	2.58	10.11
12	0-600	2.86	10.16
13	0-600	2.89	10.1
14	0-600	2.48	10.12
15	0-600	2.37	10.15
Promedio	0-600	2.65	10.13
Desv. Estándar	0-600	0.21	0.02
MIN	0-600	2.37	10.1
MAX	0-600	2.99	10.19

Fuente: Elaboración propia.

El intervalo de simulación en Jr. Pisagua Cdra. 5 fue de 0 a 600 segundos. En la vereda impar, se registró una velocidad media peatonal de 2.65 km/h en una distancia de viaje media de 10.13 m (tabla 3.23).

3.6.5.1. Resumen de resultados de velocidades en el software vissim (2023).

Tabla 3.24. Resultados en el Software Vissim (2023).

ZONA DE ESTUDIO	LADO	VELOCIDAD PROMEDIO	
1. JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	PAR	3.27	Km/hr
	IMPAR	3.42	Km/hr
2. JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	PAR	2.58	Km/hr
	IMPAR	2.38	Km/hr
3. JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	PAR	3.35	Km/hr
	IMPAR	3.27	Km/hr
4. JR. PISAGUA Cdra. 5	PAR	2.3	Km/hr
	IMPAR	2.65	Km/hr
PROMEDIO JR. DEL COMERCIO		3.045	Km/hr
PROMEDIO JR. PISAGUA		2.475	
PROMEDIO TOTAL		2.760	Km/hr

Fuente: Elaboración propia.

3.6.6. Comparación de Resultados HCM 2016 y Vissim (2023)

Aplicando las fórmulas que presenta el HCM 2016 y el Software Vissim para el análisis del nivel de servicio, se evidencia que en el Jr. Del Comercio mediante el reglamento HCM 2016 tenemos una velocidad promedio de 3.129 Km/Hr y mediante el Software Vissim tenemos una velocidad de 3.045 Km/Hr y en el Jr. Pisagua mediante el reglamento HCM 2016 tenemos una velocidad promedio de 2.79 Km/Hr y mediante el Software Vissim tenemos una velocidad de 2.475 Km/Hr; los resultados son cercanamente parecidos; con los resultados encontrados en la tesis de Abanto Pérez, K., (2020) – “Microsimulación de los desplazamientos peatonales y vehiculares utilizando los Softwares Vissim 9.0 y Viswalk 9.0 en la Plazuela Bolognesi de la Ciudad de Cajamarca”, donde evidencia resultados empleando el software Vissim una velocidad promedio de 2.02 Km/Hr y mediante el reglamento HCM 2016 una velocidad promedio de 3.33 Km/Hr. Se obtuvo resultados similares a los hallados en el estudio realizado.

Tabla 3.25. Comparación de resultados HCM 2016 y VISSIM.

COMPARACIÓN DE VELOCIDADES		METODO UTILIZADO		
		HCM (2016)	VISSIM	
1. JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	PAR	3.24	3.27	Km/hr
	IMPAR	3.364	3.42	Km/hr
2. JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	PAR	2.858	2.58	Km/hr
	IMPAR	2.575	2.38	Km/hr
3. JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	PAR	3.251	3.35	Km/hr
	IMPAR	3.487	3.27	Km/hr
4. JR. PISAGUA Cdra. 5	PAR	2.59	2.3	Km/hr
	IMPAR	2.99	2.65	Km/hr
PROMEDIO JR. DEL COMERCIO		3.129	3.045	Km/hr
PROMEDIO JR. PISAGUA		2.790	2.475	
PROMEDIO TOTAL		2.960	2.760	Km/hr

Fuente: Elaboración propia.

Nota: los resultados obtenidos en los dos métodos son muy parecidos lo cual acerca el modelo a la realidad.

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Discusión de resultados.

Según el presente estudio, se evaluaron veredas, rampas para discapacitados, señalizaciones, aforos peatonales y tiempos de desplazamiento, donde se presentaron varias barreras tanto fijas como móviles que dificultan el tránsito peatonal; donde en comparación con la tesis de Abanto Pérez, K., (2020) – “Microsimulación de los desplazamientos peatonales y vehiculares utilizando los Softwares Vissim 9.0 y Viswalk 9.0 en la Plazuela Bolognesi de la Ciudad de Cajamarca” es importante destacar que se lograron resultados similares, destacando que en ambos casos se empleó el Software Vissim para crear un modelo de congestión peatonal.

Según los resultados, el nivel de servicio promedio de peatones en las veredas es C, donde la velocidad de desplazamiento de los peatones es normal y el movimiento en dirección contraria podría causar conflictos.

La vereda impar del Jirón Del Comercio Cdra. 7 experimenta el mayor flujo peatonal (108p/15min) durante el horario de 1:00 a 2:00 pm, ya que la mayoría de los usuarios pasan por allí para llegar a una entidad bancaria. Además.

De acuerdo con el artículo 8 del reglamento nacional de edificaciones, en cuanto a la infraestructura vial para peatones, el 12% no cumple con el ancho mínimo que indica la norma Gh-020. Supongo que esto se debe a la falta de conocimiento de los ciudadanos que, en ese momento, no tenían un plan territorial u organización. Solo queda educar a los peatones para una correcta circulación de peatones y evitar accidentes. La infraestructura de las veredas es deficiente porque carece de elementos de seguridad contra el tránsito de vehículos y algunas no tienen una superficie en buenas condiciones.

De acuerdo al manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras. (2020). Las señales verticales se encuentran ubicadas pertinentemente y algunas se encuentran en un estado deficiente, además las señales horizontales no se encuentran ubicadas pertinentemente encontrándose en un estado deficiente.

Las veredas estudiadas presentan obstrucciones por la presencia de barreras fijas, móviles, comercio ambulatorio, entidades bancarias y la RENIEC. obstaculizando el libre tránsito peatonal.

Se creó un modelo de microsimulación en el Software Vissim (2023) donde se modelan ambientes en 3D de los jirones Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7, y jirón Pisagua Cdra. 5; esto implica la configuración de dichas calles, intersecciones, ubicación de peatones, ciclistas y otros elementos de la infraestructura vial. Se ingresaron los datos del mundo real. Cualquier discrepancia entre los datos y la configuración del modelo fue corregida. Después de ejecutar el modelo y detectar posibles problemas, se realizó ajustes en los parámetros del modelo para que los resultados sean más precisos y fueron semejantes a la realidad

4.2. Contrastación de hipótesis.

De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada que indica que según la infraestructura vial y el flujo peatonal utilizando el software Vissim (2023) y HCM (2016) en los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 el nivel de servicio peatonal es de nivel “C”. ya que en el Jr. Del Comercio se encontró que un 80% posee un nivel de servicio C y un 20% servicio B y Jr. Pisagua se encontró que un 50 % tiene un nivel de servicio B, un 50% servicio C.

4.3. Medidas para mejorar el nivel de servicio peatonal.

Para mejorar la circulación peatonal en la ciudad de Cajamarca, es importante implementar una serie de medidas que promuevan la seguridad, comodidad y accesibilidad de los peatones. Aquí se tiene medidas que podrían ser útiles:

- Instalación de rampas en cada cruce destinadas a peatones, en casos donde las veredas tienen un ancho angosto que no permite la implementación de rampas convencionales, los vados peatonales son una solución adecuada para garantizar la accesibilidad de personas en silla de ruedas y a pie.

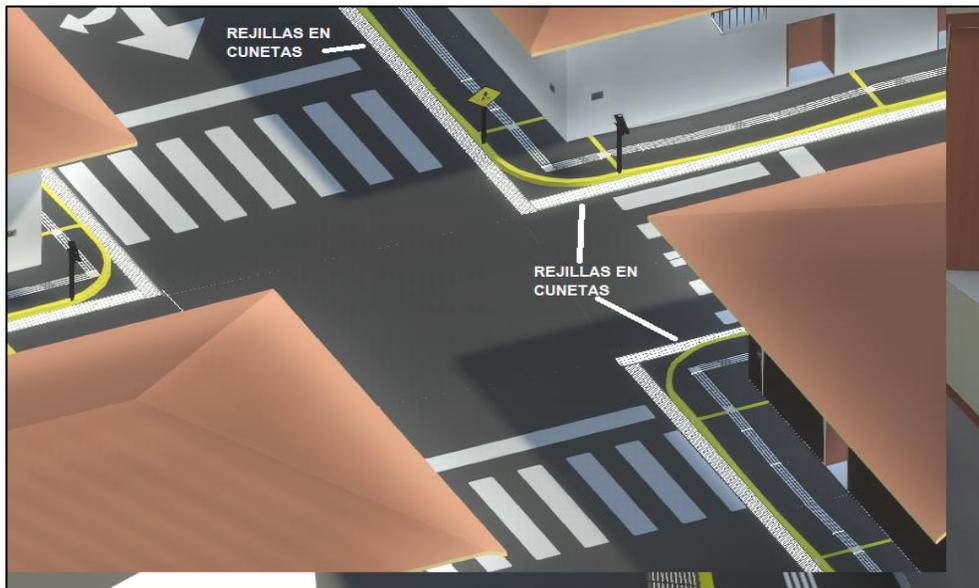
Figura N° 3.39. Vado peatonal en los cruces peatonales en el Jr. Del Comercio Cdra. 6.



Fuente: Elaboración propia.

- Las rejillas deben colocarse de manera perpendicular al sentido de tránsito, lo que significa que deberían cruzar la vía perpendicularmente en lugar de seguir su dirección. Esto facilita el drenaje del agua y evita que los vehículos se deslicen sobre las rejillas. La distancia entre las barras de las rejillas no debe ser mayor de 1.3 centímetros. Es fundamental que estas rejillas estén bien diseñadas y construidas, y que se mantengan regularmente para asegurarse de que sigan cumpliendo su función correctamente.

Figura N° 3.40. Rejillas en cunetas en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.



Fuente: Elaboración propia.

- En el Banco de la Nación, el Banco de Crédito (BCP) y la RENIEC, se propone la instalación de cruces a nivel de vereda y a mitad de cuadra, que elevan el nivel de la calzada vehicular al mismo nivel de la acera en todo el ancho del cruce peatonal como una medida de seguridad vial para facilitar el cruce seguro de peatones y reducir la velocidad de los vehículos.

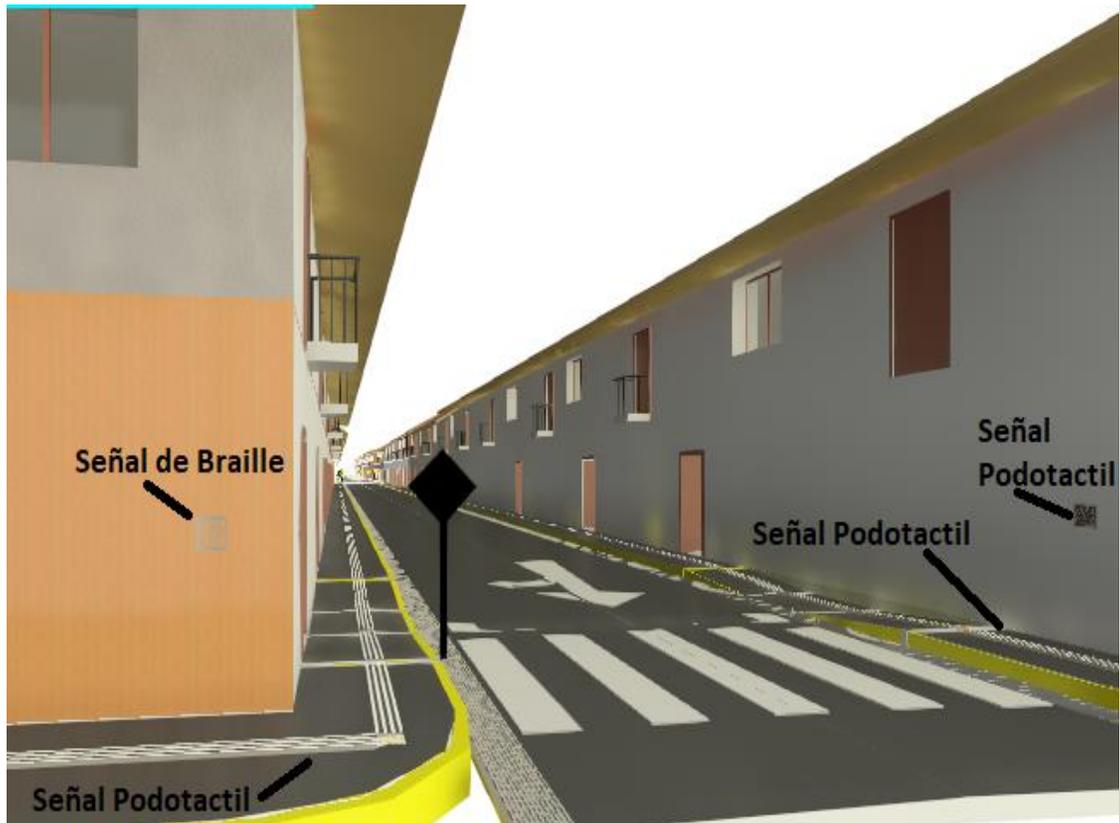
Figura N° 3.41. Cruces peatonales a nivel de vereda en el Jr. Del Comercio Cdra. 6 frente al Banco de Crédito.



Fuente: Elaboración propia.

- Se propone para facilitar el desplazamiento de las personas con discapacidad motriz, la colocación de señalizaciones podotáctiles en varios lugares estratégicos. Es posible que estas señales sean de avance, compuestas por barras planas, alargadas y paralelas; o de advertencia, ya que contienen puntos.

Figura N° 3.42. Señales podotáctiles en veredas en Jr. Del Comercio Cdra. 7.



Fuente: Elaboración propia.

- La correcta instalación de señales horizontales y verticales en cruces peatonales es esencial para garantizar la seguridad y comodidad de todas las personas, incluyendo aquellas que se desplazan en sillas de ruedas o a pie. Aquí algunas pautas para la implementación de señales en cruces peatonales, teniendo en cuenta la accesibilidad. Marcas de cruce de peatones en el pavimento utilizando colores contrastantes para que sean fácilmente visibles. Utilización de líneas blancas bien definidas. Superficie antideslizante para evitar resbalones.

Figura N° 3.43. Señalización horizontal y vertical en Jr. Del Comercio Cdra. 5.



Fuente: Elaboración propia.

- Mejoramiento de la calzada y vereda mediante un parcheo parcial o profundo de huecos, losas divididas y grietas.
- La implementación de más centros de atención de las entidades Bancarias y de la RENIEC fuera de la zona céntrica de la ciudad de Cajamarca, para descentralizar la atención a la población y no exista acumulación de personas en las veredas obstaculizando el tránsito peatonal en el Jirón Del Comercio y Jirón Pisagua.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Se determinó que nivel de servicio peatonal, en base al flujo peatonal e infraestructura vial de los Jirones Pisagua Cdra. 5 y Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 de la ciudad de Cajamarca utilizando HCM (2016) y el software Vissim (2023), poseen un nivel de servicio promedio C.
- Se realizo el levantamiento topográfico del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5, obteniendo el plano para analizar las características de la infraestructura vial.
- Se determinó el aforo peatonal del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5 obteniendo un promedio total de 218 peatones. De igual manera las velocidades de desplazamiento empleando HCM (2016) se encontraron: Jr. Del comercio Cdra. 7, Cdra. 6, Cdra. 5 una velocidad promedio de 3.13 km/h, Jr. Pisagua Cdra. 5 una velocidad promedio de 2.79 km/h. Los datos encontrados en HCM (2016) son semejantes a los de Vissim (2023) lo cual corrobora los datos obtenidos en el programa.
- Se determinó el estado de las condiciones espaciales de las vías peatonales; para el caso de veredas un 88% cuenta con el ancho mínimo y un 12% no cumplen con el ancho mínimo según la norma y fallas en el pavimento un 75% con una severidad leve, un 14% media y 11% severidad alta y en cuanto al estado de conservación un 75% en un estado regular y un 25% en estado deficiente; y para el caso de calzada en cuanto a su estado un 86% tiene parches con una severidad leve y un 14% tiene parches con una severidad media; y huecos un 62% tiene una severidad leve, un 25% una severidad media y 13% una severidad alta; para el caso de cunetas fallas en el pavimento un 71% tiene una severidad leve, 22% una severidad media y 7% una severidad alta 100% están en un estado regular y en un 100% no cuentan con rejilla; para el caso de rampas el 75% del área de estudio no cuentan con rampa solo el 25% tiene rampa y está en un estado deficiente; para el caso de postes el 100% están en un estado regular; para el caso de la señalización vertical el 100% se encuentran a una distancia pertinente a la calzada y tienen la altura mínima según la norma y se encuentran en un estado deficiente; para el caso de señalización horizontal el 100% no están ubicadas pertinentemente en la calzada y se encuentran en un estado deficiente.

- Se modeló el escenario real del Jr. Del Comercio Cdra. 5, Cdra. 6, Cdra. 7 y Jr. Pisagua Cdra. 5, con el Software Vissim (2023) presentando parámetros de eficiencia: velocidad promedio total fue de 2.76 km/hr.
- Se planteó medidas de mejora para la circulación peatonal tanto a pie y con discapacidad motriz. Mediante la instalación de vados peatonales, rampa a nivel de vereda, colocación de señales podotáctiles, instalación de rejillas en cunetas y la correcta instalación de señales de tránsito verticales y horizontales.

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda que se investigue zonas con mayor congestión peatonal como los mercados y centros comerciales donde hay mayor afluencia de personas, donde el nivel de servicio peatonal estaría afectado.
- Se recomienda para un levantamiento topográfico y toma de datos se use tecnologías con mayor precisión como la estación total para facilitar la eficacia de la toma de datos.
- Para la toma de datos de debe procurar tener material apropiado diseñado específicamente para tal fin, como por ejemplo fichas de aforo peatonal, fichas de observación que sirven de guía para la investigación y contar con la cantidad necesaria.
- Se recomienda el estudio y la adquisición de otros métodos que estén relacionados con la evaluación de la infraestructura vial para llegar a determinar el estado de conservación y proponer alternativas de solución para mejorar el estado de las vías peatonales.
- La utilización de softwares de simulación debería ser más frecuentes en investigaciones donde exista conflicto entre los peatones y la infraestructura vial y proponer soluciones siendo estas corroboradas mediante los softwares y elegir la mejor solución.
- La Gerencia de Desarrollo Territorial y Urbano de la Municipalidad Provincial de Cajamarca debe implementar acciones adecuadas para mejorar la accesibilidad de las calles, colocando señalizaciones y rampas, considerando las condiciones actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Pérez, K. (2020). “Microsimulación de dos Desplazamientos Peatonales y Vehiculares Utilizando los Softwares Vissim 9.0 y Viswalk 9.0 en la Plazuela Bolognesi de la Ciudad de Cajamarca”. Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Civil. Cajamarca Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 145p.
- Alvarez Vargas, JW. (2017). “Micro-Simulación Intermodal en la Ciudad del Cusco Empleando los Software Vissim 8 Y Viswalk 8”. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil. Lima Perú, Pontificia Universidad Católica Del Perú. 94p.
- Bañón Blázquez, L; Beviá García, Jf.(2000). “Manual de carreteras. Volumen I: elementos y proyecto”. España Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A.409p.
- Campo, F. (2018). “Micro Simulación Intermodal En La Intersección De La Av. General Vivanco Con La Calle Manuel Ugarteche Con El Software Vissim 8”. Lima.
- Castañeda, M. (2010). “Evaluación Comparativa De Los Pasos Peatonales Elevados Y Subterráneos para Bogotá”. Tesis Ing. Bogotá. Colombia. Universidad De La Salle.134 P.
- Carpio, G. (2020). “Rediseño del Acceso Peatonal al Mercado Bolívar a Partir de la Caracterización del Flujo peatonal y Microsimulacion en Viswalk 8”. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil. Lima Perú, Pontificia Universidad Católica Del Perú. 145p.
- Crousse, Jean Pierre (2010). Si empezamos a discriminar es el fin del espacio público. [http://www.pucp.edu.pe/puntoedu/index.php?option=com_video&task=detalle&id=2680] Consultado el 16 de mayo de 2010.
- Conza, D (2016). “Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca” (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.
- Guío, F. (2010). “Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos”. Revista virtual, 195. Obtenido de Fundación Universitaria Católica del Norte. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/77/160>.

- López, J; Goyane, R. & Ruiz, R. (2016). “La Modelización Peatonal Como Herramienta Para La Mejora Del Espacio Urbano”. Cit2016 – Xii Congreso De Ingeniería Del Transporte València, Universitat Politècnica De València, 2016.
- Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2016). Trad. Asociación Técnica de Carreteras (Comité Español de la A.I.P.C.R.). Washington D.C, USA. National Academy of Sciences. 636 p.
- MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).2016. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Lima, Perú.
- MVCS (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento). 2021. Reglamento Nacional de Edificaciones. RNE-2021. Norma GH. 020. Componentes de diseño urbano. Lima, Perú.
- Medina, O. & Molina, F. (2021). “Alternativas de Cruce Peatonal en la Entrada Principal de la UPTC Mediante Software de Microsimulación”. Tesis Para Optar El Título De Ingeniero en Transporte y Vías. Colombia, Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. 94p.
- O. Martínez, O. León, and A. Gelvis (2018). “Diagnóstico de accesibilidad, espacio público próximo a hospitales y clínicas de niveles III Y IV de la ciudad de Bucaramanga” VI Convocatoria Interna Semilleros Investigación. Bucaramanga, Santander.
- Parrales, E. (2021). “La Accesibilidad Universal en el Entorno Urbano del Hospital Rodríguez Zambrano de la Ciudad de Manta”. Tesis Para Optar El Grado de Maestro. Portoviejo Ecuador, Universidad San Gregorio de Portoviejo.
- Pérez, C. & Muñoz, F. (2018). “Estudio Empírico Del Comportamiento Del Adulto Mayor Y Micro simulación Peatonal En Viswalk 8”. Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Civil. Lima Perú, Pontificia Universidad Católica Del Perú. 102p.
- PTV GROUP 2019. Welcome To Ptv Group! – Ptv Group. consultado el 05 de octubre del 2019, de: <https://www.ptvgroup.com/en/>.
- Rodríguez Gaitán, DH. (2012). “Modelos Para Micro-Simulación De Tráfico Vehicular Y Peatonal Utilizando Cuda”. Tesis para Optar El Grado De Maestro en Ingeniería De Sistemas Y Computación. Bogotá, Colombia, Universidad De Los Andes. 88p.

Santana Rivas, IDJ. (2009). “Modelación Y Simulación de la Dinámica de Peatones Usando Autómatas Celulares con Condiciones de Frontera Abierta Y Periódicas”. Tesis para Optar el Grado De Maestro en Ciencias De La Computación. México, D.F, Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación En Computación. 52p.

Vásquez, L. (2002). Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Recuperado de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

Zavala F.(2008).Incorporación de Peatones en la Calibración de un Modelo de Microsimulación para Flujo Mixto Interrumpido. Chile.

ANEXOS
ANEXO 01. INTERSECCIONES MODELADAS

Figura N° 4.1: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.7 y Jr. Apurímac



Descripción: Modelamiento de la Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.7 y Jr. Apurímac, donde se aprecia la señalización horizontal.

Figura N° 4.2: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.6 y Jr. Tarapacá.



Descripción: Modelamiento de la Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.6 y Jr. Tarapacá, donde se aprecia la señalización horizontal.

Figura N° 4.3: 3D - Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.5 y Jr. Pisagua Cdra. 5.



Descripción: Modelamiento de la Intersección del Jr. Del Comercio Cdra.5 y Pisagua Cdra. 5, donde se aprecia la señalización horizontal.

Figura N° 4.4: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.7.



Descripción: Modelamiento del cruce a nivel de vereda a inicio de la cuadra en el Jr. Del Comercio Cdra. 7.

Figura N° 4.5: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.6-1.



Descripción: Modelamiento del cruce a nivel de vereda a mitad de la cuadra en el Jr. Del Comercio Cdra. 6. Donde está el Banco de Crédito del Perú.

Figura N° 4.6: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.6-2.



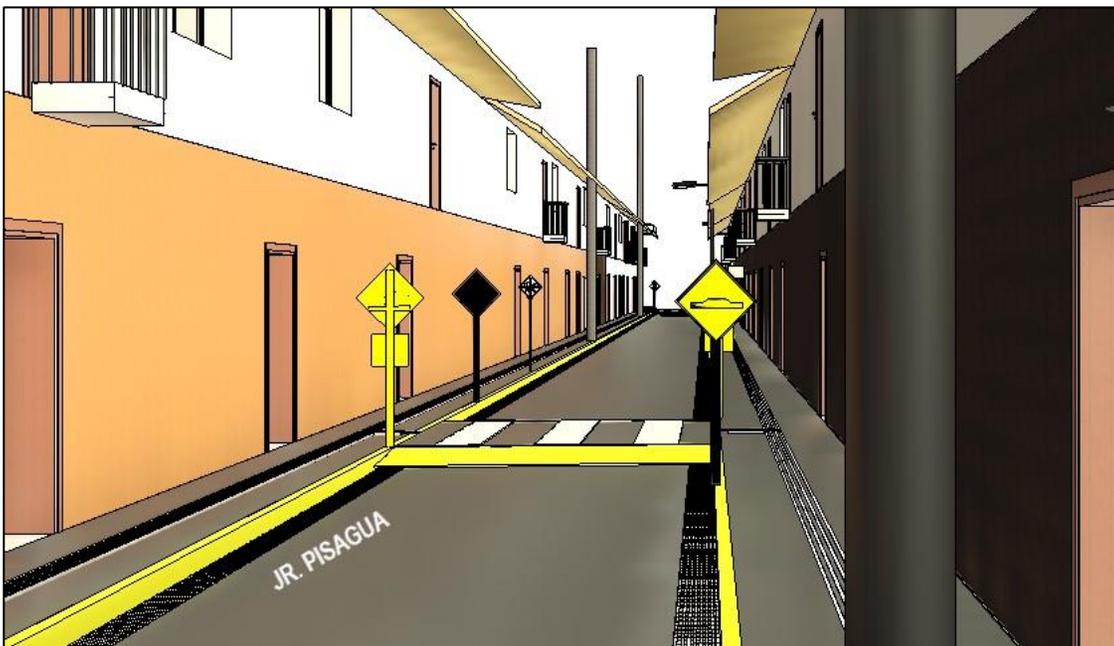
Descripción: Modelamiento del cruce a nivel de vereda a mitad de la cuadra en el Jr. Del Comercio Cdra. 6. Donde está la RENIEC.

Figura N° 4.7: 3D - Del Jr. Del Comercio Cdra.5.



Descripción: Modelamiento del cruce a nivel de vereda a mitad de la cuadra en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.

Figura N° 4.8: 3D - Del Jr. Pisagua Cdra.5.



Descripción: Modelamiento del cruce a nivel de vereda a mitad de la cuadra en el Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 4.9: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.7.



Descripción: Modelamiento de la rejilla de cunetas en ambos lados del Jr. Del Comercio Cdra. 7.

Figura N° 4.10: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.6.



Descripción: Modelamiento de la rejilla de cunetas en ambos lados del Jr. Del Comercio Cdra. 6.

Figura N° 4.11: 3D – De la rejilla Jr. Del Comercio Cdra.5.



Descripción: Modelamiento de la rejilla de cunetas en ambos lados del Jr. Del Comercio Cdra. 5.

Figura N° 4.12: 3D – De la rejilla Jr. Pisagua Cdra.5.



Descripción: Modelamiento de la rejilla de cunetas en ambos lados del Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 4.13: 3D – Señalización vertical del Jr. Del Comercio Cdra.7.



Descripción: Modelamiento de la señalización del Jr. Del Comercio Cdra. 7.

Figura N° 4.14: 3D – Señalización vertical del Jr. Del Comercio Cdra.6.



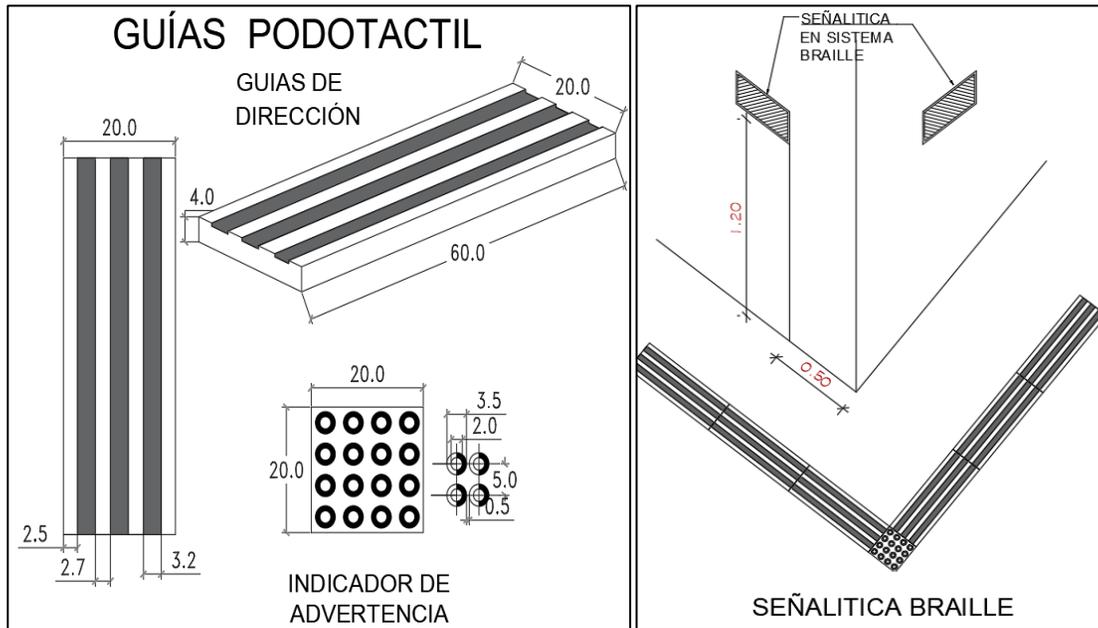
Descripción: Modelamiento de la señalización lados del Jr. Del Comercio Cdra. 6.

Figura N° 4.15: 3D – Señalización vertical del Jr. Pisagua Cdra.5.



Descripción: Modelamiento de la señalización del Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 4.16: Detalle de las señales podotactiles.



Descripción: Detalle típico de las señales podotáctiles ubicadas en las veredas, señalización para invidentes

ANEXO 02. FOTOS

Figura N° 4.17. Infraestructura vial de Jr. Del Comercio Cdra. 07.



Descripción: Tomando medidas de vereda, cuneta y calzada en el Jr. Del Comercio Cdra. 07.

Figura N°4.18. Afiches publicitarios en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.



Descripción: Se observa afiches ocupando parte de la vereda interrumpiendo parte de la circulación en el Jr. Del Comercio Cdra. 7.

Figura N° 4.19. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.



Descripción: Se observa mercadería ocupando parte de la vereda interrumpiendo la circulación de los peatones en el Jr. Del Comercio. Cdra. 07.

Figura N° 4.20. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio Cdra. 7.



Descripción: Se observa mercadería ocupando parte de la vereda la cual interrumpen la circulación de peatones en el Jr. Del Comercio. Cdra. 06.

Figura N° 4.21. Dimensiones del Jr. Del Comercio. Cdra. 06.



Descripción: Midiendo el ancho de la calzada en el Jr. Del Comercio Cdra. 06.

Figura N° 4.22. Tomando medidas de la cuneta del Jr. Del Comercio Cdra. 6 lado izquierdo.



Descripción: Medida anchos de vereda en el Jr. Del Comercio Cdra. 06.

Figura N° 4.23. Presencia de personas con mercadería en la vereda Jr. Del Comercio. Cdra. 06.



Descripción: Personas en la vereda obstaculizando el tránsito peatonal en Jr. Del Comercio. Cdra. 6.

Figura N° 4.24. Personas haciendo cola en las instituciones Jr. Del Comercio. Cdra. 6.



Descripción: Se observa que las personas ocupan en su totalidad la vereda obstaculizando el paso peatonal en el Jr. Del Comercio. Cdra. 6.

Figura N° 4.25. Personas haciendo cola en las instituciones Jr. Del Comercio. Cdra. 6.



Descripción: Se observa las largas colas en la RENIEC en el Jr. Del Comercio Cdra. 6.

Figura N° 4.26. Personas sentadas ocupando parte de la vereda Jr. Del Comercio Cdra. 6.



Descripción: Se observa a algunas personas obstaculizando el tránsito peatonal en el Jr. Del Comercio Cdra. 6.

Figura N° 4.27. Estado de la vereda Jr. Del Comercio. Cdra. 6.



Descripción: Se observa las largas colas en una vereda angosta para ingresar a la RENIEC, obstaculizando el tránsito peatonal en el Jr. Del Comercio Cdra. 6.

Figura N° 4.28. Dimensiones de la vereda Jr. Del Comercio Cdra. 5.



Descripción: Medida anchos de vereda observado que tiene algunas grietas en el Jr. Del Comercio Cdra. 05.

Figura N° 4.29. Dimensiones de la vereda del Jr. Del Comercio. Cdra. 05.



Descripción: Medida de vereda, observa que se encuentra en regular estado en el Jr. Del Comercio Cdra. 05.

Figura N° 4.30. Estado de la Rampa en el Jr. Del Comercio Cdra. 05.



Descripción: Medida de rampa para discapacitados siendo la única encontrada en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.

Figura N° 4.31. Estado de la vereda l Jr. Pisagua. Cdra. 5.



Descripción: Se observa el mal estado de la vereda con grietas en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.

Figura N° 4.32. Mercadería en la vereda del Jr. Del Comercio. Cdra. 5.



Descripción: Se observa la mercadería ocupando parte de una vereda angosto y dificultando el tránsito peatonal en el Jr. Del Comercio Cdra. 5.

Figura N° 4.33. Dimensiones del Jr. Pisagua. Cdra. 05.



Descripción: Medida del ancho de calzada y vereda en El Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 4.34. Colas en la vereda del Jr. Pisagua. Cdra. 5.



Descripción: Se observa la larga cola de gente en el banco de la nación interrumpiendo el tránsito peatonal en una vereda angosta en el Jr. Pisagua Cdra. 5.

Figura N° 4.35. Comercio en la vereda Jr. Pisagua. Cdra. 5.



Descripción: Personas formando cola dificultando el transido peatonal tratándose de una vereda angosta en el Jr. Pisagua Cdra. 5

ANEXO 03. RESULTADOS DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN.

1. Ficha De Observación De Veredas Y Calzada.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		FECHA: 21-25 /11/ 2022								
														
TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"		TESISTA: Bach. Abanto Urbina, Pelmer		FICHA: INFRAESTRUCTURA EXISTENTE										
UBICACIÓN		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. PISAGUA		TOTAL	OBSERVACIÓN			
Unidad de Análisis		Cuadra:	7	Cuadra:	6	Cuadra:	5	Cuadra:	5					
		VEREDA		VEREDA		VEREDA		VEREDA		8				
		PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR					
Vereda	Longitud (m)		110.4	110.4	104.5	104.5	57.27	57.27	138.2	138.2				
	Ancho (m) ¹		1.41	1.43	1.48	1.46	1.42	1.48	1.13	1.31				
	Ancho de vereda < Ancho mínimo según norma GH-020		si						X		1			
			no	X	X	X	X	X		X	7	solo una vereda tiene un ancho menor según la norma GH-020		
	Descanso de 1.20 m cada cierto tramo debido a la pendiente		si	-	-	-	-	-	-	-	0			
		no	X	X	X	X	X	X	X	8				
Falla en el pavimento	Número de Pedazos en la Losa dividida	Severidad	Leve	4 a 5	7	5	8	6	4	4	9	5	48	
			Media	6 a 8	1	0	1	1	2	1	2	1	9	
			Alta	8 ó más	1	0	1	0	1	1	2	1	7	
Calzada	Ancho (m)		5.08		5.25		5.7		3.31					
	Largo (m)		113.93		107.34		59.77		140.96					
	Fallas en el pavimento	Parches	Severidad	Baja	3	4	3	2	12					
				Media	0	1	1	0	2					
				Alta	0	0	0	0	0					
		Huecos	Severidad	Leve	102 a 203 mm	1	2	1	1	5				
Media				203 a 457 mm	0	1	1	0	2					
Alta				457 a 762 mm	0	0	1	0	1					

Ficha De Observación De Cunetas Y Rampas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA														
FACULTAD DE INGENIERÍA														
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														
TESIS:		"MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"												
TESISTA:		Bach. Abanto Urbina, Pelmer												
FICHA:		INFRAESTRUCTURA EXISTENTE								FECHA:		21-25 /11 / 2022		
Unidad de Análisis		UBICACIÓN		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. PISAGUA		TOTAL	OBSERVACIÓN	
				Cuadra:	7	Cuadra:	6	Cuadra:	5	Cuadra:	5			
				VEREDA		VEREDA		VEREDA		VEREDA				
				PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR			8
Cuneta		Largo (m)		113.93		107.34		59.77		140.96				
		Ancho (m)		0.35	0.35	0.36	0.35	0.35	0.35	0.25	0.25			
		Capacidad (m3)		4.0	4.0	3.9	3.8	2.1	2.1	3.5	3.5			
		Rejilla		si	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
				no	x	x	x	x	x	x	x	x	8	
		Profundidad (m)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
		Tipo		Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular		Cunetas con forma rectangular	
Falla en el pavimento	Grietas	Severidad	Leve	3	5	8	6	5	6	4	5	42		
			Media	0	1	3	3	1	2	2	1	13		
			Alta	0	0	1	2	0	0	1	0	4		
Existe		Si	-	-	-	-	-	x	-	-	1	Existe una rampa muy pequeña		
		No	-	-	-	-	-	-	-	-	0	No existe rampas		
Ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. ²		si	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
		no	-	-	-	-	-	x	-	-	1			
Espacio de giro (D≥1.6 m)		si	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
		no	-	-	-	-	-	x	-	-	1			
Ancho < 0.90 cm ³		si	-	-	-	-	-	x	-	-	1			
		no	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
Acabado Antideslizante		si	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
		no	-	-	-	-	-	x	-	-	1			
Pendiente > 12%		si	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
		no	-	-	-	-	-	x	-	-	1			

2. Ficha De Observación De Postes Y Señalización.

UBICACIÓN		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. PISAGUA		TOTAL	OBSERVACIÓN	
		Cuadra: 7	Cuadra: 6	Cuadra: 5	Cuadra: 5							
Unidad de Análisis		VEREDA		VEREDA		VEREDA		VEREDA		8		
		PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR			
Postes	Cantidad	-	-	-	-	-	2	4	4	10		
	Estado de conservación	Bueno	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
		Regular	-	-	-	-	-	x	x	x	3	
Deficiente		-	-	-	-	-	-	-	-	0	Postes despintados	
Señalización	Vertical	Existencia	si	x	-	x	-	x	-	x	3	
			no	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	Distancia de la calzada al borde de la señal ($D \geq 0.6$ m)	si	1	-	-	2	-	-	2	2	7	
		no	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	Altura mínima de la señal ($D \geq 2.0$ m)	si	1	-	-	2	-	-	2	2	7	
		no	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	Estado de conservación	Bueno	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
		Regular	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
		Deficiente	x	x	x	x	x	x	x	x	8	Señalización en mal estado
Horizontal	Existencia	si	X		X		X		-		3	
		no	-		-		-		x		1	Señalización despintada
	Distancia antes de la esquina ($D \geq 1.5$ m)	si	-		-		-		-		0	
		no	2		2		2		2		8	
	Estado de conservación	Bueno	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Regular		-	-	-	-	-	-	-	-	0		
Deficiente		x	x	x	x	x	x	x	x	8	Señalización en mal estado	

1. Norma GH 0.20: Ancho de vereda mayor o igual a 1.2 m.
2. Norma GH 0.20: Altura de vereda con respecto a la calzada > 0.15m
3. Norma A.120: El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm.

3. Ficha de Observación de Actividades Comerciales.

UBICACIÓN		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. DEL COMERCIO		JR. PISAGUA		TOTAL	OBSERVACIÓN	
		Cuadra:	7	Cuadra:	6	Cuadra:	5	Cuadra:	5			
		VEREDA		VEREDA		VEREDA		VEREDA				
		PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR	PAR	IMPAR			
COMERCIO AMBULATORIO	N° Vendedores Ambulantes en Veredas	2	-	3	7	-	-	3	4	18	Vendedores de golosinas y jaladores para fotografías	
	Mercadería en la vereda	N° De Locales Comerciales con Mercadería	2	-	-	3	-	1	1	2	9	Imprentas, fotocopiadoras
		Ancho (m)	0.8	-	-	0.5	-	0.5	0.6	0.6		Ancho que interrumpen la circulación
		Largo (m)	1.2	-	-	0.7	-	0.5	1.5	1		Largo que interrumpen la circulación
		Área Ocupada en Acera (m2)	0.96	-	-	0.35	-	0.25	0.9	0.6		Un promedio de 1 metro cuadro de vereda es ocupado por la mercadería
ENTIDADES PÚBLICAS	N° de Entidades Publicas	-	-	1	2	1	1	1	-	6	Entidades publicas	
	personas en Cola en vereda	N° de Personas en colas	-	-	-	88	-	-	95	-		Personas haciendo cola para las Entidades Bancarias y Reniec
		Ancho Ocupado en la Acera (m)	-	-	0.7	0.7	-	0.5	0.6	0.6		Ancho que interrumpen la circulación
		Largo Ocupado en la Acera (m)	-	-	10	60	-	1.8	55	12		Largo que interrumpen la circulación
	Personas Esperando en Vereda	N° de Personas	-	-	18	25	-	-	10	25		Personas esperando en la vereda
		Ancho Ocupado en la Acera (m)	-	-	0.6	0.4	-	-	0.6	-		Ancho que interrumpen la circulación
Largo Ocupado en la Acera (m)		-	-	10	15	-	-	10	-		Largo que interrumpen la circulación	

4. Ficha de Observación de Barreras Peatonales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

“MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022”

TESISTA: Bach. Abanto Urbina, Pelmer

FICHA: BARRERAS PEATONALES

FECHA: 21-25 /11/ 2022

N°	NOMBRE DE LA VIA	N° DE CUADRA	ACERA	BARRERAS PEATONALES												OBSERVACIÓN
				MÓVILES				FIJAS								
				COLAS DE ACCESO A ENTIDADES	COMERCIO AMBULATORIO	VEHÍCULOS ESTACIONADOS		CARRITOS DE AMBULANTES CON MERCADERÍA	ESCOMBROS	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	POSTES	BARANDAS	RAMPAS PARA DISCAPACITADOS	ACCESO A GARAJES	PASOS EN VEREDA	
CARROS	MOTOS															
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	-	2			2	-	-	-	-	-	-	-	Vendedores ambulantes
			IMPAR	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	Hidrante
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	1	-			-	-	-	-	-	-	1	1	Personas en cola
			IMPAR	1	1			-	-	2	-	-	-	-	1	Personas es espera
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	-	1	4	23	-	-	-	-	-	-	-	-	
			IMPAR	-	1			-	-	-	2	-	1	-	-	-
4	JR. PISAGUA	5	PAR	1	-		3	-	-	2	5	-	-	2	-	Personas en cola
			IMPAR	-	1			1	-	2	5	-	-	3	2	
TOTAL				42				29								

5. Ficha de Observación de Conteo Peatonal.

DIAS DE CONTEO		TRAMO DE ESTUDIO		7:00 AM - 8:00 AM				TOTAL	1:00 PM - 2:00 PM				TOTAL	6:00 PM - 7:00 PM				TOTAL
				7:00 a 7:15	7:15 a 7:30	7:30 a 7:45	7:45 a 8:00	HORA	1:00 a 1:15	1:15 a 1:30	1:30 a 1:45	1:45 a 2:00	HORA	6:00 a 6:15	6:15 a 6:30	6:30 a 6:45	6:45 a 7:00	HORA
LUNES (21/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	→ Par	9	4	20	17	50	32	27	40	17	116	28	31	33	47	139	
		← Par	18	30	19	17	84	31	16	16	42	105	39	35	13	31	118	
		TOTAL	27	34	39	34	134	63	43	56	59	221	67	66	46	78	257	
		→ Impar	26	27	30	45	128	58	28	31	38	155	43	59	61	50	213	
		← Impar	9	17	19	4	49	39	20	14	22	95	30	33	28	23	114	
		TOTAL	35	44	49	49	177	97	48	45	60	250	73	92	89	73	327	
MIÉRCOLES (23/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	→ Par	9	7	23	21	60	33	31	40	38	142	55	40	33	45	173	
		← Par	23	19	33	29	104	35	40	48	51	174	49	53	40	37	179	
		TOTAL	32	26	56	50	164	68	71	88	89	316	104	93	73	82	352	
		→ Impar	33	39	30	48	150	63	33	37	30	163	29	65	64	58	216	
		← Impar	10	18	22	29	79	44	38	31	15	128	25	30	40	38	133	
		TOTAL	43	57	52	77	229	107	71	68	45	291	54	95	104	96	349	
VIERNES (25/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	→ Par	11	19	10	21	61	18	39	23	20	100	33	40	30	29	132	
		← Par	15	13	9	25	62	20	42	30	27	119	31	38	34	20	123	
		TOTAL	26	32	19	46	123	38	81	53	47	219	64	78	64	49	255	
		→ Impar	29	21	37	45	132	70	58	51	38	217	39	60	45	39	183	
		← Impar	30	33	40	39	142	78	43	44	50	215	48	65	51	43	207	
		TOTAL	59	54	77	84	274	148	101	95	88	432	87	125	96	82	390	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022”



TESIS:

TESISTA: Bach. Abanto Urbina, Pelmer

FICHA: **V. AFORO PEATONAL - Observación N° 06**

FICHA DE AFORO PEATONAL JR. DEL COMERCIO Cdra. 6

FECHA: 21-25 /11/ 2022

DIAS DE CONTEO	TRAMO DE ESTUDIO		HORAS DE CONTEO														TOTAL	
			7:00 AM - 8: 00 AM				TOTAL	1:00 PM - 2: 00 PM				TOTAL	6:00 PM - 7: 00 PM					TOTAL
			7:00 a 7:15	7:15 a 7:30	7:30 a 7:45	7:45 a 8:00	HORA	1:00 a 1:15	1:15 a 1:30	1:30 a 1:45	1:45 a 2:00	HORA	6:00 a 6:15	6:15 a 6:30	6:30 a 6:45	6:45 a 7:00		HORA
LUNES (21/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	→	13	17	22	27	79	42	38	37	31	148	34	29	30	26	119	
		←	16	19	23	27	85	44	40	37	32	153	37	36	31	29	133	
		TOTAL	29	36	45	54	164	86	78	74	63	301	71	65	61	55	252	
		→	17	24	29	36	106	39	43	38	35	155	34	35	27	21	117	
		←	12	17	18	22	69	28	29	24	17	98	35	30	18	23	106	
		TOTAL	29	41	47	58	175	67	72	62	52	253	69	65	45	44	223	
MIÉRCOLES (23/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	→	15	19	23	29	86	30	32	21	20	103	33	28	20	22	103	
		←	17	19	22	25	83	36	27	23	24	110	29	23	20	19	91	
		TOTAL	32	38	45	54	169	66	59	44	44	213	62	51	40	41	194	
		→	13	16	19	22	70	30	29	26	20	105	27	21	20	19	87	
		←	15	17	21	20	73	38	34	31	27	130	25	22	19	15	81	
		TOTAL	28	33	40	42	143	68	63	57	47	235	52	43	39	34	168	
VIERNES (25/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	→	9	14	23	24	70	48	52	55	45	200	33	24	23	19	99	
		←	12	18	25	29	84	52	48	50	49	199	28	27	29	23	107	
		TOTAL	21	32	48	53	154	100	100	105	94	399	61	51	52	42	206	
		→	19	24	24	39	106	49	47	27	40	163	30	27	19	15	91	
		←	14	17	22	34	87	49	44	34	38	165	28	26	21	17	92	
		TOTAL	33	41	46	73	193	98	91	61	78	328	58	53	40	32	183	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"



TESIS:

TESISTA:

Bach. Abanto Urbina, Pelmer

FICHA:

VI. AFORO PEATONAL - Observación N° 07

FICHA DE AFORO PEATONAL JR. DEL COMERCIO Cdra. 5

FECHA: 21-25 /11/ 2022

		HORAS DE CONTEO															
DIAS DE CONTEO	TRAMO DE ESTUDIO		7:00 AM - 8:00 AM				TOTAL	1:00 PM - 2:00 PM				TOTAL	6:00 PM - 7:00 PM				TOTAL
			7:00 a 7:15	7:15 a 7:30	7:30 a 7:45	7:45 a 8:00	HORA	1:00 a 1:15	1:15 a 1:30	1:30 a 1:45	1:45 a 2:00	HORA	6:00 a 6:15	6:15 a 6:30	6:30 a 6:45	6:45 a 7:00	HORA
LUNES (21/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	→ Par	12	15	17	16	60	18	21	17	16	72	20	21	18	24	83
		← Par	8	13	16	20	57	22	17	23	16	78	18	24	26	20	88
		TOTAL	20	28	33	36	117	40	38	40	32	150	38	45	44	44	171
		→ Impar	15	19	27	24	85	25	26	21	27	99	24	18	14	10	66
		← Impar	17	20	16	24	77	23	21	30	19	93	15	18	20	17	70
		TOTAL	32	39	43	48	162	48	47	51	46	192	39	36	34	27	136
MIÉRCOLES (23/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	→ Par	15	19	24	26	84	31	34	25	20	110	26	24	18	27	95
		← Par	13	17	14	21	65	28	22	27	19	96	24	21	16	17	78
		TOTAL	28	36	38	47	149	59	56	52	39	206	50	45	34	44	173
		→ Impar	19	13	24	28	84	30	28	21	19	98	32	26	18	21	97
		← Impar	15	24	28	30	97	38	37	27	23	125	29	18	24	19	90
		TOTAL	34	37	52	58	181	68	65	48	42	223	61	44	42	40	187
VIERNES (25/11/22)	JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	→ Par	13	23	28	20	84	36	31	29	24	120	49	43	42	45	179
		← Par	15	19	20	18	72	30	26	21	27	104	40	43	45	43	171
		TOTAL	28	42	48	38	156	66	57	50	51	224	89	86	87	88	350
		→ Impar	21	26	27	36	110	48	56	50	38	192	37	33	29	30	129
		← Impar	26	30	24	45	125	63	51	45	40	199	31	37	19	24	111
		TOTAL	47	56	51	81	235	111	107	95	78	391	68	70	48	54	240



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022”



TESIS:

TESISTA: Bach. Abanto Urbina, Pelmer

FICHA: VII. AFORO PEATONAL - Observación N° 08

FICHA DE AFORO PEATONAL JR. PISAGUA Cdra. 5

FECHA: 21-25 /11 / 2022

		HORAS DE CONTEO															
DIAS DE CONTEO	TRAMO DE ESTUDIO		7:00 AM - 8:00 AM				TOTAL	1:00 PM - 2:00 PM				TOTAL	6:00 PM - 7:00 PM				TOTAL
			7:00	7:15	7:30	7:45	HORA	1:00	1:15	1:30	1:45	HORA	6:00	6:15	6:30	6:45	HORA
			a	a	a	a		a	a	a	a		a	a	a	a	
LUNES (21/11/22)	JR. PISAGUA Cdra. 5	→	9	16	26	28	79	24	27	18	21	90	23	15	19	21	78
		←	8	16	14	23	61	34	32	24	24	114	28	28	31	23	110
		TOTAL	17	32	40	51	140	58	59	42	45	204	51	43	50	44	188
		→	4	11	16	21	52	28	21	20	17	86	27	20	24	16	87
		←	6	14	22	21	63	32	24	17	21	94	18	16	20	23	77
		TOTAL	10	25	38	42	115	60	45	37	38	180	45	36	44	39	164
MIÉRCOLES (23/11/22)	JR. PISAGUA Cdra. 5	→	13	15	24	25	77	33	25	23	21	102	27	17	25	24	93
		←	13	15	16	23	67	33	21	28	33	115	26	27	25	21	99
		TOTAL	26	30	40	48	144	66	46	51	54	217	53	44	50	45	192
		→	12	16	20	19	67	33	35	21	21	110	29	22	23	17	91
		←	12	18	22	21	73	26	26	26	25	103	24	22	20	21	87
		TOTAL	24	34	42	40	140	59	61	47	46	213	53	44	43	38	178
VIERNES (25/11/22)	JR. PISAGUA Cdra. 5	→	14	23	27	27	91	34	34	23	32	123	35	27	22	21	105
		←	21	23	25	32	101	34	24	26	41	125	37	32	22	23	114
		TOTAL	35	46	52	59	192	68	58	49	73	248	72	59	44	44	219
		→	18	23	16	18	75	32	24	34	20	110	27	25	17	29	98
		←	13	23	19	25	80	34	33	35	31	133	28	28	23	22	101
		TOTAL	31	46	35	43	155	66	57	69	51	243	55	53	40	51	199

6. Cuadro Resumen del Subtotal Por Horas de Las 4 Cuadras

LUGAR	DIAS	ACERA	HORAS DE CONTEO			PROMEDIO
			7:00 AM - 8: 00 AM	1:00 PM - 2: 00 PM	6:00 PM - 7: 00 PM	
JR. DEL COMERCIO Cdra. 7	Lunes	Par	134	221	257	204
		Impar	177	250	327	251
	Miércoles	Par	164	316	352	277
		Impar	229	291	349	290
	Viernes	Par	123	219	255	199
		Impar	274	432	390	365
JR. DEL COMERCIO Cdra. 6	Lunes	Par	164	301	252	239
		Impar	175	253	223	217
	Miércoles	Par	169	213	194	192
		Impar	143	235	168	182
	Viernes	Par	154	399	206	253
		Impar	193	328	183	235
JR. DEL COMERCIO Cdra. 5	Lunes	Par	117	150	171	146
		Impar	162	192	136	163
	Miércoles	Par	149	206	173	176
		Impar	181	223	187	197
	Viernes	Par	156	224	350	243
		Impar	235	391	240	289
JR. PISAGUA Cdra. 5	Lunes	Par	140	204	188	177
		Impar	115	180	164	153
	Miércoles	Par	144	217	192	184
		Impar	140	213	178	177
	Viernes	Par	192	248	219	220
		Impar	155	243	199	199
PROMEDIO TOTAL					218	



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



"MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO
PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA -
2022"

TESISTA: Bach. Abanto Urbina, Pelmer
FICHA : ANCHURA DE LA VIA PEATONAL

7. Anchura Efectiva De La Vía Peatonal

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															
FACULTAD DE INGENIERÍA															
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															
"MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA - 2022"															
															
TESISTA:		Bach. Abanto Urbina, Pelmer													
FICHA :		ANCHURA DE LA VIA PEATONAL													
N°	VIA				VEREDA										PROMEDIO
	NOMBRE	N° DE CUADRA	LADO	N° DE PEATONES (1 hora mayor)	N° DE PEATONES (15 minutos de mayor tráfico Peatonal-promedio)	LONGITUD (m)	Ancho (m)	OBSTACULOS				Área de seguridad	Σ ANCHURA DE OBSTACULOS (m)	ANCHURA EFECTIVA DE LA VIA PEATONAL (At) (m)	
								Mercadería en la Vereda	Colas en Agencias esperando en entidades	Postes	Hidrante				
Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)	Ancho (m)			
1	JR. DEL COMERCIO	7	PAR	352	88	110.4	1.41	0.8	0	0	0	0.3	1.1	0.31	
			IMPAR	432	108	110.4	1.43	0	0	0	0	0.3	0.30	1.13	
2	JR. DEL COMERCIO	6	PAR	326	100	104.53	1.48	0	0.7	0.05	0.10	0.3	1.15	0.33	
			IMPAR	294	82	104.53	1.46	0	0.7	0	0	0.3	1.00	0.46	
3	JR. DEL COMERCIO	5	PAR	254	88	57.27	1.42	0.4	0	0.05	0	0.3	0.75	0.67	
			IMPAR	391	98	57.27	1.48	0.5	0	0.15	0	0.3	0.95	0.53	
4	JR. PISAGUA	5	PAR	248	62	138.19	1.13	0	0.6	0.03	0	0.3	0.93	0.20	
			IMPAR	222	61	138.19	1.31	0	0.6	0	0	0.3	0.90	0.41	

8. Velocidades Peatonales.

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

7

PAR

CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m) DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)		
1	10.00	0.002777778	0.01	3.600
2	11.00	0.003055556	0.01	3.273
3	11.00	0.003055556	0.01	3.273
4	11.00	0.003055556	0.01	3.273
5	16.00	0.004444444	0.01	2.250
6	18.00	0.005000000	0.01	2.000
7	12.00	0.003333333	0.01	3.000
8	10.00	0.002777778	0.01	3.600
9	11.00	0.003055556	0.01	3.273
10	13.00	0.003611111	0.01	2.769
11	12.00	0.003333333	0.01	3.000
12	13.00	0.003611111	0.01	2.769
13	11.00	0.003055556	0.01	3.273
14	13.00	0.003611111	0.01	2.769
15	12.00	0.003333333	0.01	3.000
16	8.00	0.002222222	0.01	4.500
17	10.00	0.002777778	0.01	3.600
18	13.00	0.003611111	0.01	2.769
19	15.00	0.004166667	0.01	2.400
20	13.00	0.003611111	0.01	2.769
21	11.00	0.003055556	0.01	3.273
22	10.00	0.002777778	0.01	3.600
23	11.00	0.003055556	0.01	3.273
24	11.00	0.003055556	0.01	3.273
25	14.00	0.003888889	0.01	2.571
26	11.00	0.003055556	0.01	3.273
27	10.00	0.002777778	0.01	3.600
28	9.00	0.002500000	0.01	4.000
29	11.00	0.003055556	0.01	3.273
30	9.00	0.002500000	0.01	4.000
31	11.00	0.003055556	0.01	3.273
32	12.00	0.003333333	0.01	3.000
33	10.00	0.002777778	0.01	3.600
34	12.00	0.003333333	0.01	3.000
35	11.00	0.003055556	0.01	3.273
36	11.00	0.003055556	0.01	3.273
37	11.00	0.003055556	0.01	3.273
38	14.00	0.003888889	0.01	2.571
39	11.00	0.003055556	0.01	3.273
40	7.00	0.001944444	0.01	5.143
41	9.00	0.002500000	0.01	4.000
42	13.00	0.003611111	0.01	2.769
43	8.00	0.002222222	0.01	4.500
44	15.00	0.004166667	0.01	2.400
45	13.00	0.003611111	0.01	2.769
46	14.00	0.003888889	0.01	2.571
47	11.00	0.003055556	0.01	3.273
48	8.00	0.002222222	0.01	4.500
49	10.00	0.002777778	0.01	3.600
50	14.00	0.003888889	0.01	2.571
51	11.00	0.003055556	0.01	3.273
52	13.00	0.003611111	0.01	2.769
53	9.00	0.002500000	0.01	4.000
54	12.00	0.003333333	0.01	3.000
promedio				3.240

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

7

IMPAR

CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m) DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)		
1	9.00	0.002500000	0.01	4.000
2	12.00	0.003333333	0.01	3.000
3	10.00	0.002777778	0.01	3.600
4	11.00	0.003055556	0.01	3.273
5	12.00	0.003333333	0.01	3.000
6	10.00	0.002777778	0.01	3.600
7	9.00	0.002500000	0.01	4.000
8	8.00	0.002222222	0.01	4.500
9	13.00	0.003611111	0.01	2.769
10	10.00	0.002777778	0.01	3.600
11	10.00	0.002777778	0.01	3.600
12	9.00	0.002500000	0.01	4.000
13	9.00	0.002500000	0.01	4.000
14	11.00	0.003055556	0.01	3.273
15	12.00	0.003333333	0.01	3.000
16	9.00	0.002500000	0.01	4.000
17	10.00	0.002777778	0.01	3.600
18	10.00	0.002777778	0.01	3.600
19	11.00	0.003055556	0.01	3.273
20	13.00	0.003611111	0.01	2.769
21	12.00	0.003333333	0.01	3.000
22	12.00	0.003333333	0.01	3.000
23	14.00	0.003888889	0.01	2.571
24	11.00	0.003055556	0.01	3.273
25	12.00	0.003333333	0.01	3.000
26	10.00	0.002777778	0.01	3.600
27	9.00	0.002500000	0.01	4.000
28	9.00	0.002500000	0.01	4.000
29	8.00	0.002222222	0.01	4.500
30	10.00	0.002777778	0.01	3.600
31	11.00	0.003055556	0.01	3.273
32	11.00	0.003055556	0.01	3.273
33	12.00	0.003333333	0.01	3.000
34	10.00	0.002777778	0.01	3.600
35	9.00	0.002500000	0.01	4.000
36	9.00	0.002500000	0.01	4.000
37	10.00	0.002777778	0.01	3.600
38	10.00	0.002777778	0.01	3.600
39	11.00	0.003055556	0.01	3.273
40	12.00	0.003333333	0.01	3.000
41	11.00	0.003055556	0.01	3.273
42	10.00	0.002777778	0.01	3.600
43	10.00	0.002777778	0.01	3.600
44	9.00	0.002500000	0.01	4.000
45	9.00	0.002500000	0.01	4.000
46	10.00	0.002777778	0.01	3.600
47	12.00	0.003333333	0.01	3.000
48	13.00	0.003611111	0.01	2.769
49	14.00	0.003888889	0.01	2.571
50	16.00	0.004444444	0.01	2.250
51	15.00	0.004166667	0.01	2.400
52	18.00	0.005000000	0.01	2.000
53	18.00	0.005000000	0.01	2.000
54	12.00	0.003333333	0.01	3.000
promedio				3.364

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

6 PAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m)	VELOCIDAD
N°	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)	DISTANCIA (KM)	(Km/h)
1	12.00	0.003333333	0.01	3.000
2	13.00	0.003611111	0.01	2.769
3	14.00	0.003888889	0.01	2.571
4	15.00	0.004166667	0.01	2.400
5	13.00	0.003611111	0.01	2.769
6	12.00	0.003333333	0.01	3.000
7	11.00	0.003055556	0.01	3.273
8	14.00	0.003888889	0.01	2.571
9	13.00	0.003611111	0.01	2.769
10	18.00	0.005000000	0.01	2.000
11	16.00	0.004444444	0.01	2.250
12	14.00	0.003888889	0.01	2.571
13	15.00	0.004166667	0.01	2.400
14	14.00	0.003888889	0.01	2.571
15	16.00	0.004444444	0.01	2.250
16	15.00	0.004166667	0.01	2.400
17	12.00	0.003333333	0.01	3.000
18	13.00	0.003611111	0.01	2.769
19	15.00	0.004166667	0.01	2.400
20	14.00	0.003888889	0.01	2.571
21	16.00	0.004444444	0.01	2.250
22	11.00	0.003055556	0.01	3.273
23	10.00	0.002777778	0.01	3.600
24	9.00	0.002500000	0.01	4.000
25	12.00	0.003333333	0.01	3.000
26	10.00	0.002777778	0.01	3.600
27	15.00	0.004166667	0.01	2.400
28	13.00	0.003611111	0.01	2.769
29	10.00	0.002777778	0.01	3.600
30	12.00	0.003333333	0.01	3.000
31	11.00	0.003055556	0.01	3.273
32	10.00	0.002777778	0.01	3.600
33	12.00	0.003333333	0.01	3.000
34	14.00	0.003888889	0.01	2.571
35	16.00	0.004444444	0.01	2.250
36	14.00	0.003888889	0.01	2.571
37	12.00	0.003333333	0.01	3.000
38	13.00	0.003611111	0.01	2.769
39	11.00	0.003055556	0.01	3.273
40	10.00	0.002777778	0.01	3.600
41	12.00	0.003333333	0.01	3.000
42	11.00	0.003055556	0.01	3.273
43	14.00	0.003888889	0.01	2.571
44	16.00	0.004444444	0.01	2.250
45	12.00	0.003333333	0.01	3.000
46	11.00	0.003055556	0.01	3.273
47	13.00	0.003611111	0.01	2.769
48	14.00	0.003888889	0.01	2.571
49	10.00	0.002777778	0.01	3.600
50	12.00	0.003333333	0.01	3.000
51	13.00	0.003611111	0.01	2.769
52	12.00	0.003333333	0.01	3.000
53	13.00	0.003611111	0.01	2.769
54	13.00	0.003611111	0.01	2.769
	promedio			2.858

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

6 IMPAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m)	VELOCIDAD
N°	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)	DISTANCIA (KM)	(Km/h)
1	15.00	0.004166667	0.01	2.400
2	18.00	0.005000000	0.01	2.000
3	19.00	0.005277778	0.01	1.895
4	17.00	0.004722222	0.01	2.118
5	16.00	0.004444444	0.01	2.250
6	15.00	0.004166667	0.01	2.400
7	18.00	0.005000000	0.01	2.000
8	20.00	0.005555556	0.01	1.800
9	15.00	0.004166667	0.01	2.400
10	13.00	0.003611111	0.01	2.769
11	14.00	0.003888889	0.01	2.571
12	15.00	0.004166667	0.01	2.400
13	16.00	0.004444444	0.01	2.250
14	18.00	0.005	0.01	2.000
15	16.00	0.004444444	0.01	2.250
16	12.00	0.003333333	0.01	3.000
17	14.00	0.003888889	0.01	2.571
18	13.00	0.003611111	0.01	2.769
19	12.00	0.003333333	0.01	3.000
20	15.00	0.004166667	0.01	2.400
21	13.00	0.003611111	0.01	2.769
22	14.00	0.003888889	0.01	2.571
23	15.00	0.004166667	0.01	2.400
24	14.00	0.003888889	0.01	2.571
25	11.00	0.003055556	0.01	3.273
26	12.00	0.003333333	0.01	3.000
27	17.00	0.004722222	0.01	2.118
28	16.00	0.004444444	0.01	2.250
29	18.00	0.005000000	0.01	2.000
30	14.00	0.003888889	0.01	2.571
31	12.00	0.003333333	0.01	3.000
32	15.00	0.004166667	0.01	2.400
33	16.00	0.004444444	0.01	2.250
34	11.00	0.003055556	0.01	3.273
35	12.00	0.003333333	0.01	3.000
36	14.00	0.003888889	0.01	2.571
37	10.00	0.002777778	0.01	3.600
38	13.00	0.003611111	0.01	2.769
39	15.00	0.004166667	0.01	2.400
40	11.00	0.003055556	0.01	3.273
41	12.00	0.003333333	0.01	3.000
42	13.00	0.003611111	0.01	2.769
43	15.00	0.004166667	0.01	2.400
44	14.00	0.003888889	0.01	2.571
45	14.00	0.003888889	0.01	2.571
46	13.00	0.003611111	0.01	2.769
47	12.00	0.003333333	0.01	3.000
48	15.00	0.004166667	0.01	2.400
49	16.00	0.004444444	0.01	2.250
50	11.00	0.003055556	0.01	3.273
51	12.00	0.003333333	0.01	3.000
52	13.00	0.003611111	0.01	2.769
53	14.00	0.003888889	0.01	2.571
54	15.00	0.004166667	0.01	2.400
	promedio			2.575

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

5				
PAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m) (KM)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)		
1	12.00	0.003333333	0.01	3.000
2	12.00	0.003333333	0.01	3.000
3	13.00	0.003611111	0.01	2.769
4	10.00	0.002777778	0.01	3.600
5	12.00	0.003333333	0.01	3.000
6	10.00	0.002777778	0.01	3.600
7	11.00	0.003055556	0.01	3.273
8	13.00	0.003611111	0.01	2.769
9	14.00	0.003888889	0.01	2.571
10	11.00	0.003055556	0.01	3.273
11	12.00	0.003333333	0.01	3.000
12	13.00	0.003611111	0.01	2.769
13	15.00	0.004166667	0.01	2.400
14	10.00	0.002777778	0.01	3.600
15	12.00	0.003333333	0.01	3.000
16	16.00	0.004444444	0.01	2.250
17	12.00	0.003333333	0.01	3.000
18	11.00	0.003055556	0.01	3.273
19	13.00	0.003611111	0.01	2.769
20	14.00	0.003888889	0.01	2.571
21	12.00	0.003333333	0.01	3.000
22	10.00	0.002777778	0.01	3.600
23	12.00	0.003333333	0.01	3.000
24	11.00	0.003055556	0.01	3.273
25	9.00	0.0025	0.01	4.000
26	7.00	0.001944444	0.01	5.143
27	10.00	0.002777778	0.01	3.600
28	8.00	0.002222222	0.01	4.500
29	12.00	0.003333333	0.01	3.000
30	13.00	0.003611111	0.01	2.769
31	14.00	0.003888889	0.01	2.571
32	12.00	0.003333333	0.01	3.000
33	11.00	0.003055556	0.01	3.273
34	12.00	0.003333333	0.01	3.000
35	10.00	0.002777778	0.01	3.600
36	10.00	0.002777778	0.01	3.600
37	9.00	0.0025	0.01	4.000
38	12.00	0.003333333	0.01	3.000
39	11.00	0.003055556	0.01	3.273
40	13.00	0.003611111	0.01	2.769
41	11.00	0.003055556	0.01	3.273
42	10.00	0.002777778	0.01	3.600
43	15.00	0.004166667	0.01	2.400
44	12.00	0.003333333	0.01	3.000
45	11.00	0.003055556	0.01	3.273
46	9.00	0.0025	0.01	4.000
47	8.00	0.002222222	0.01	4.500
48	12.00	0.003333333	0.01	3.000
49	10.00	0.002777778	0.01	3.600
50	10.00	0.002777778	0.01	3.600
51	12.00	0.003333333	0.01	3.000
52	11.00	0.003055556	0.01	3.273
53	10.00	0.002777778	0.01	3.600
54	9.00	0.0025	0.01	4.000
	promedio			3.251

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. DEL COMERCIO CDRA.

5				
IMPAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m) (KM)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)		
1	10.00	0.002777778	0.01	3.600
2	12.00	0.003333333	0.01	3.000
3	11.00	0.003055556	0.01	3.273
4	16.00	0.004444444	0.01	2.250
5	4.00	0.001111111	0.01	9.000
6	12.00	0.003333333	0.01	3.000
7	10.00	0.002777778	0.01	3.600
8	12.00	0.003333333	0.01	3.000
9	10.00	0.002777778	0.01	3.600
10	9.00	0.002500000	0.01	4.000
11	8.00	0.002222222	0.01	4.500
12	12.00	0.003333333	0.01	3.000
13	13.00	0.003611111	0.01	2.769
14	11.00	0.003055556	0.01	3.273
15	9.00	0.002500000	0.01	4.000
16	10.00	0.002777778	0.01	3.600
17	8.00	0.002222222	0.01	4.500
18	17.00	0.004722222	0.01	2.118
19	12.00	0.003333333	0.01	3.000
20	14.00	0.003888889	0.01	2.571
21	11.00	0.003055556	0.01	3.273
22	10.00	0.002777778	0.01	3.600
23	9.00	0.002500000	0.01	4.000
24	8.00	0.002222222	0.01	4.500
25	10.00	0.002777778	0.01	3.600
26	11.00	0.003055556	0.01	3.273
27	11.00	0.003055556	0.01	3.273
28	10.00	0.002777778	0.01	3.600
29	10.00	0.002777778	0.01	3.600
30	12.00	0.003333333	0.01	3.000
31	10.00	0.002777778	0.01	3.600
32	11.00	0.003055556	0.01	3.273
33	10.00	0.002777778	0.01	3.600
34	10.00	0.002777778	0.01	3.600
35	9.00	0.002500000	0.01	4.000
36	9.00	0.002500000	0.01	4.000
37	12.00	0.003333333	0.01	3.000
38	10.00	0.002777778	0.01	3.600
39	15.00	0.004166667	0.01	2.400
40	13.00	0.003611111	0.01	2.769
41	11.00	0.003055556	0.01	3.273
42	11.00	0.003055556	0.01	3.273
43	12.00	0.003333333	0.01	3.000
44	10.00	0.002777778	0.01	3.600
45	12.00	0.003333333	0.01	3.000
46	10.00	0.002777778	0.01	3.600
47	10.00	0.002777778	0.01	3.600
48	9.00	0.002500000	0.01	4.000
49	10.00	0.002777778	0.01	3.600
50	11.00	0.003055556	0.01	3.273
51	12.00	0.003333333	0.01	3.000
52	11.00	0.003055556	0.01	3.273
53	10.00	0.002777778	0.01	3.600
54	12.00	0.003333333	0.01	3.000
	promedio			3.487

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. PISAGUA CDRA. 5				
PAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)	DISTANCIA (KM)	
1	12.00	0.003333333	0.01	3.000
2	14.00	0.003888889	0.01	2.571
3	15.00	0.004166667	0.01	2.400
4	16.00	0.004444444	0.01	2.250
5	18.00	0.005000000	0.01	2.000
6	16.00	0.004444444	0.01	2.250
7	14.00	0.003888889	0.01	2.571
8	15.00	0.004166667	0.01	2.400
9	13.00	0.003611111	0.01	2.769
10	10.00	0.002777778	0.01	3.600
11	18.00	0.005000000	0.01	2.000
12	16.00	0.004444444	0.01	2.250
13	14.00	0.003888889	0.01	2.571
14	14.00	0.003888889	0.01	2.571
15	15.00	0.004166667	0.01	2.400
16	16.00	0.004444444	0.01	2.250
17	13.00	0.003611111	0.01	2.769
18	15.00	0.004166667	0.01	2.400
19	13.00	0.003611111	0.01	2.769
20	14.00	0.003888889	0.01	2.571
21	16.00	0.004444444	0.01	2.250
22	15.00	0.004166667	0.01	2.400
23	15.00	0.004166667	0.01	2.400
24	13.00	0.003611111	0.01	2.769
25	14.00	0.003888889	0.01	2.571
26	16.00	0.004444444	0.01	2.250
27	16.00	0.004444444	0.01	2.250
28	14.00	0.003888889	0.01	2.571
29	13.00	0.003611111	0.01	2.769
30	12.00	0.003333333	0.01	3.000
31	12.00	0.003333333	0.01	3.000
32	14.00	0.003888889	0.01	2.571
33	15.00	0.004166667	0.01	2.400
34	15.00	0.004166667	0.01	2.400
35	16.00	0.004444444	0.01	2.250
36	17.00	0.004722222	0.01	2.118
37	18.00	0.005000000	0.01	2.000
38	16.00	0.004444444	0.01	2.250
39	13.00	0.003611111	0.01	2.769
40	12.00	0.003333333	0.01	3.000
41	15.00	0.004166667	0.01	2.400
42	13.00	0.003611111	0.01	2.769
43	10.00	0.002777778	0.01	3.600
44	10.00	0.002777778	0.01	3.600
45	12.00	0.003333333	0.01	3.000
46	11.00	0.003055556	0.01	3.273
47	15.00	0.004166667	0.01	2.400
48	15.00	0.004166667	0.01	2.400
49	13.00	0.003611111	0.01	2.769
50	15.00	0.004166667	0.01	2.400
51	12.00	0.003333333	0.01	3.000
52	14.00	0.003888889	0.01	2.571
53	14.00	0.003888889	0.01	2.571
54	13.00	0.003611111	0.01	2.769
promedio				2.590

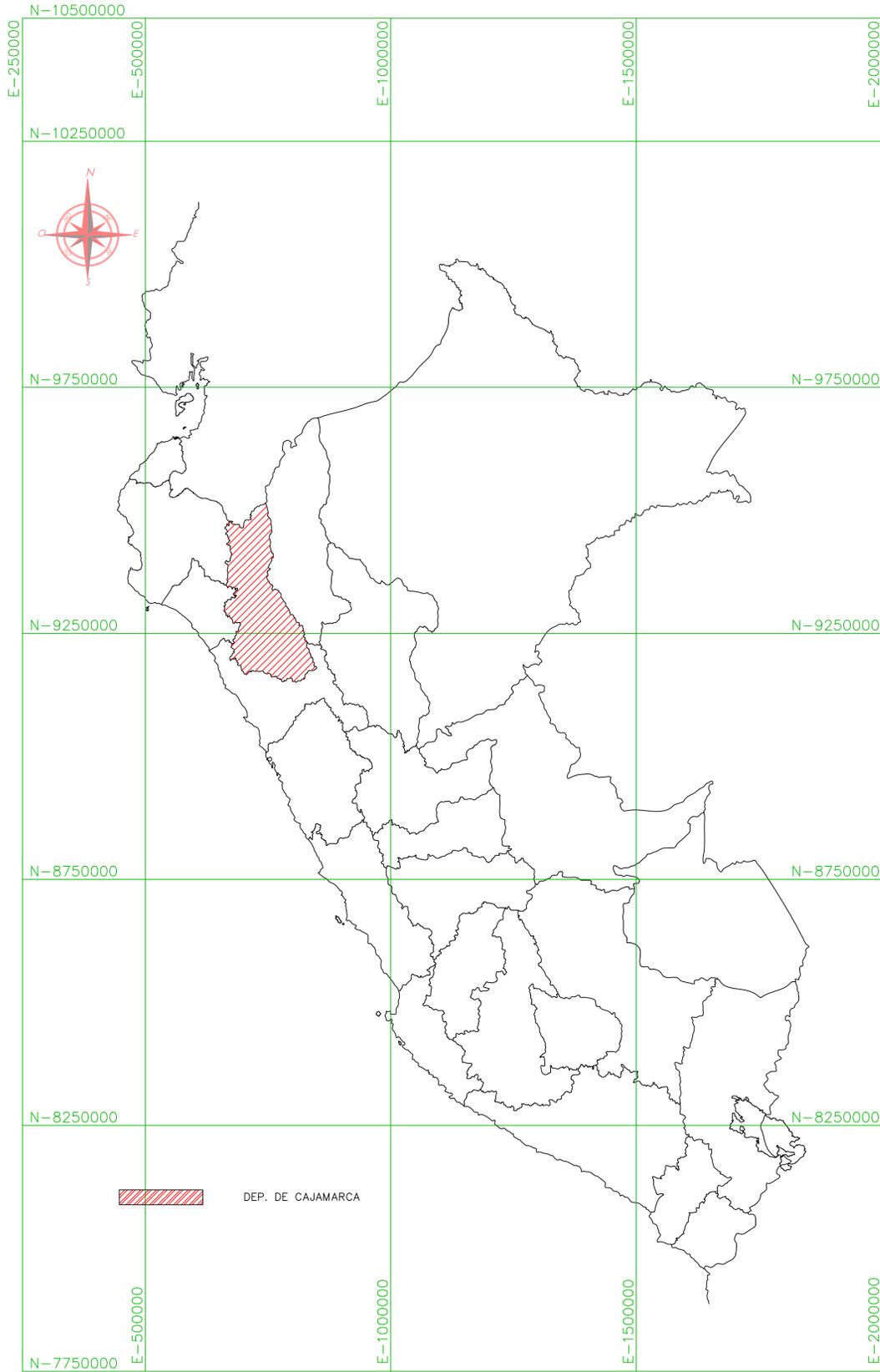
VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL JR. PISAGUA CDRA. 5				
IMPAR				
CONTEO PERSONAS	TIEMPO		DISTANCIA(10m)	VELOCIDAD (Km/h)
	TIEMPO (s)	TIEMPO (H)	DISTANCIA (KM)	
1	10.00	0.002777778	0.01	3.600
2	12.00	0.003333333	0.01	3.000
3	11.00	0.003055556	0.01	3.273
4	14.00	0.003888889	0.01	2.571
5	10.00	0.002777778	0.01	3.600
6	12.00	0.003333333	0.01	3.000
7	14.00	0.003888889	0.01	2.571
8	15.00	0.004166667	0.01	2.400
9	13.00	0.003611111	0.01	2.769
10	11.00	0.003055556	0.01	3.273
11	10.00	0.002777778	0.01	3.600
12	13.00	0.003611111	0.01	2.769
13	12.00	0.003333333	0.01	3.000
14	14.00	0.003888889	0.01	2.571
15	13.00	0.003611111	0.01	2.769
16	11.00	0.003055556	0.01	3.273
17	12.00	0.003333333	0.01	3.000
18	13.00	0.003611111	0.01	2.769
19	10.00	0.002777778	0.01	3.600
20	11.00	0.003055556	0.01	3.273
21	11.00	0.003055556	0.01	3.273
22	12.00	0.003333333	0.01	3.000
23	13.00	0.003611111	0.01	2.769
24	12.00	0.003333333	0.01	3.000
25	11.00	0.003055556	0.01	3.273
26	11.00	0.003055556	0.01	3.273
27	11.00	0.003055556	0.01	3.273
28	12.00	0.003333333	0.01	3.000
29	11.00	0.003055556	0.01	3.273
30	13.00	0.003611111	0.01	2.769
31	12.00	0.003333333	0.01	3.000
32	13.00	0.003611111	0.01	2.769
33	13.00	0.003611111	0.01	2.769
34	13.00	0.003611111	0.01	2.769
35	10.00	0.002777778	0.01	3.600
36	11.00	0.003055556	0.01	3.273
37	11.00	0.003055556	0.01	3.273
38	15.00	0.004166667	0.01	2.400
39	13.00	0.003611111	0.01	2.769
40	12.00	0.003333333	0.01	3.000
41	13.00	0.003611111	0.01	2.769
42	12.00	0.003333333	0.01	3.000
43	12.00	0.003333333	0.01	3.000
44	12.00	0.003333333	0.01	3.000
45	13.00	0.003611111	0.01	2.769
46	12.00	0.003333333	0.01	3.000
47	14.00	0.003888889	0.01	2.571
48	14.00	0.003888889	0.01	2.571
49	12.00	0.003333333	0.01	3.000
50	13.00	0.003611111	0.01	2.769
51	11.00	0.003055556	0.01	3.273
52	12.00	0.003333333	0.01	3.000
53	13.00	0.003611111	0.01	2.769
54	13.00	0.003611111	0.01	2.769
promedio				2.990

9. Cuadro resumen de velocidades.

VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO (Km/h)			
DISTANCIA (10m)			
ZONA DE ESTUDIO	LADO	PROMEDIO	PROMEDIO
JR. DEL COMERCIO CDRA. 7	PAR	3.24	
	IMPAR	3.364	
JR. DEL COMERCIO CDRA. 6	PAR	2.858	3.13
	IMPAR	2.575	
JR. DEL COMERCIO CDRA. 5	PAR	3.251	
	IMPAR	3.487	
JR. PISAGUA CDRA. 7	PAR	2.59	2.79
	IMPAR	2.99	
		PROMEDIO TOTAL	2.96

ANEXO 04. PLANOS

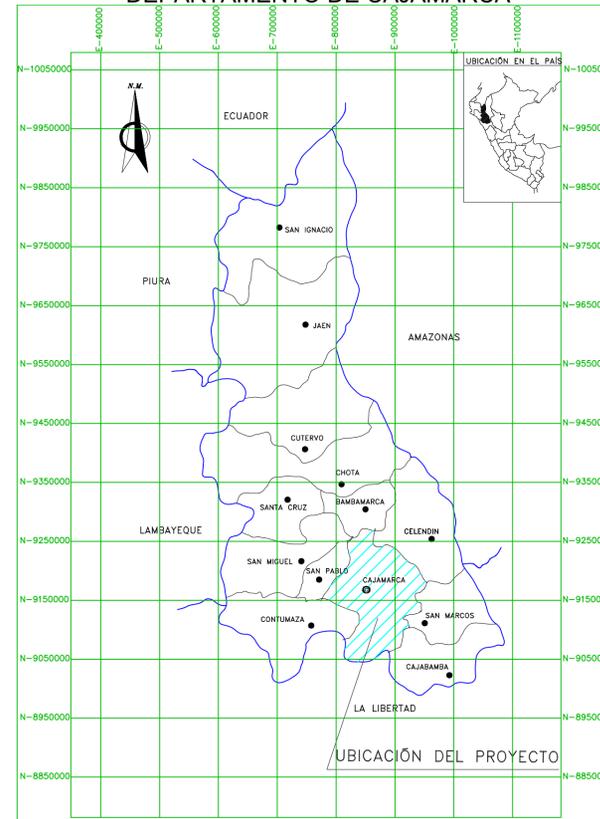
MAPA POLÍTICO DEL PERÚ



MAPA POLÍTICO DEL PERÚ
ESCALA: 1/1000000



MAPA POLÍTICO DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



CAJAMARCA
MAPA DEPARTAMENTAL
ESCALA: 1 : 2 200 000

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE INTERNACIONAL
	LÍMITE DEPARTAMENTAL
	LÍMITE PROVINCIAL
	CAPITAL DE DEPARTAMENTO
	CAPITAL DE PROVINCIA



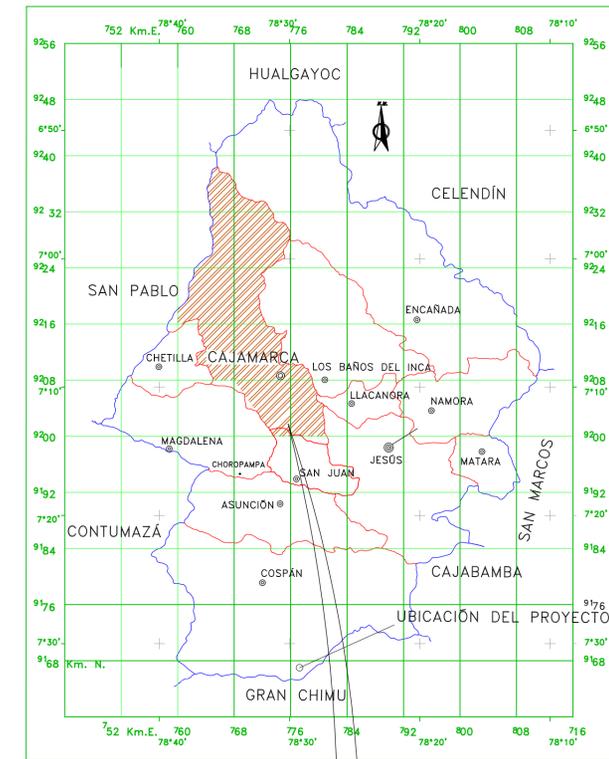
FUENTE: MAPA POLÍTICO DEL PERÚ - INEI

	DEP. DE CAJAMARCA
	PROV. DE CAJAMARCA

LEYENDA	
	JR. DEL COMERCIO
	JR. PISAGUA
	AREA DE ESTUDIO
	PLAZA DE ARMAS
	ZONA DE ESTUDIOS

FUENTE:
Elaboración Propia en Base a: Micro Simulación Mediante el Software Vissim y el Nivel de Servicio Peatonal, en los Jirones Pisagua y del Comercio, Ciudad de Cajamarca - 2022

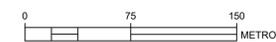
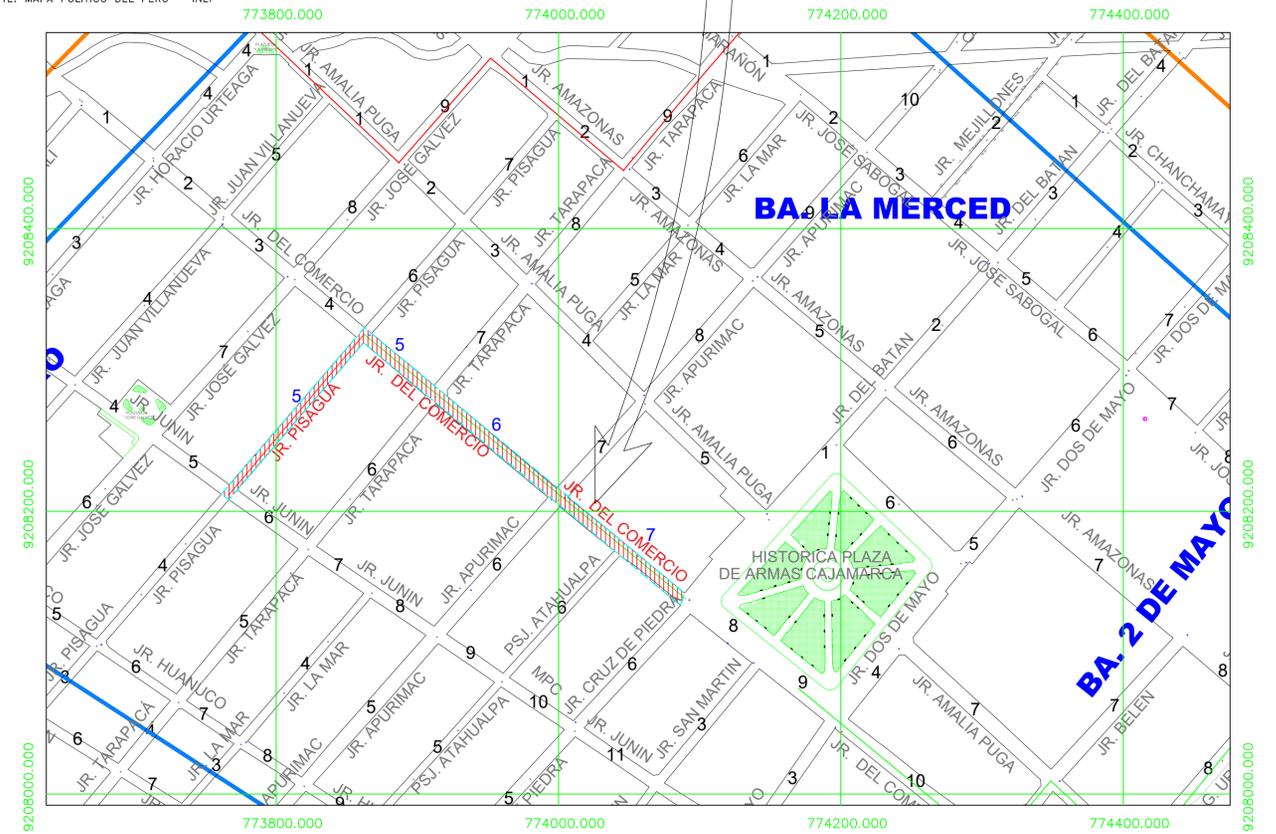
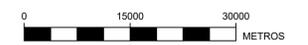
MAPA FISICO POLITICO PROVINCIA DE CAJAMARCA



LEYENDA	
	CAPITAL PROVINCIAL
	CAPITAL DISTRITAL
	LÍMITE PROVINCIAL
	LÍMITE DISTRITAL

FUENTE	
HOJAS CARTA NACIONAL	ESCALA 1/100000
CUADRICULAS	14,15,16 f
CARTA 1/100000	HOJAS INGEMET

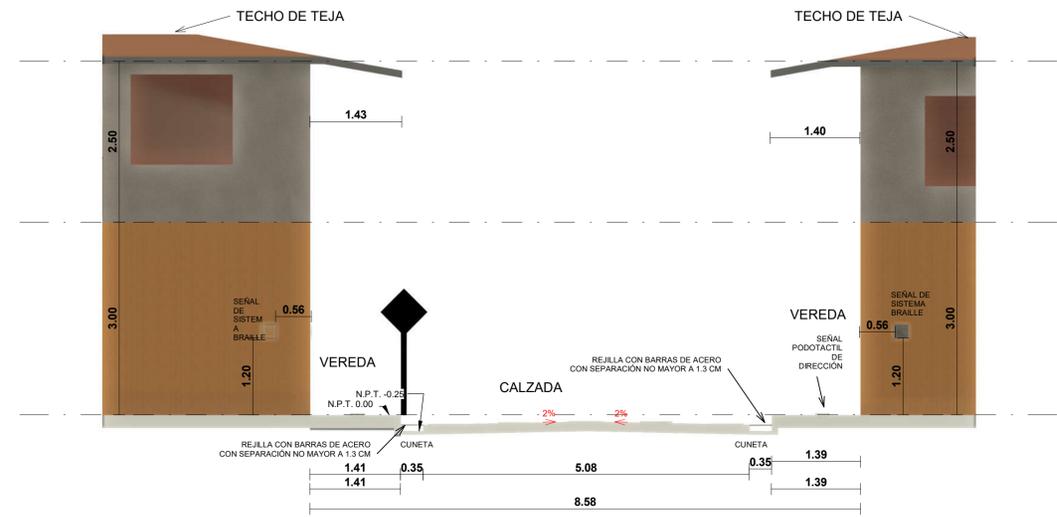
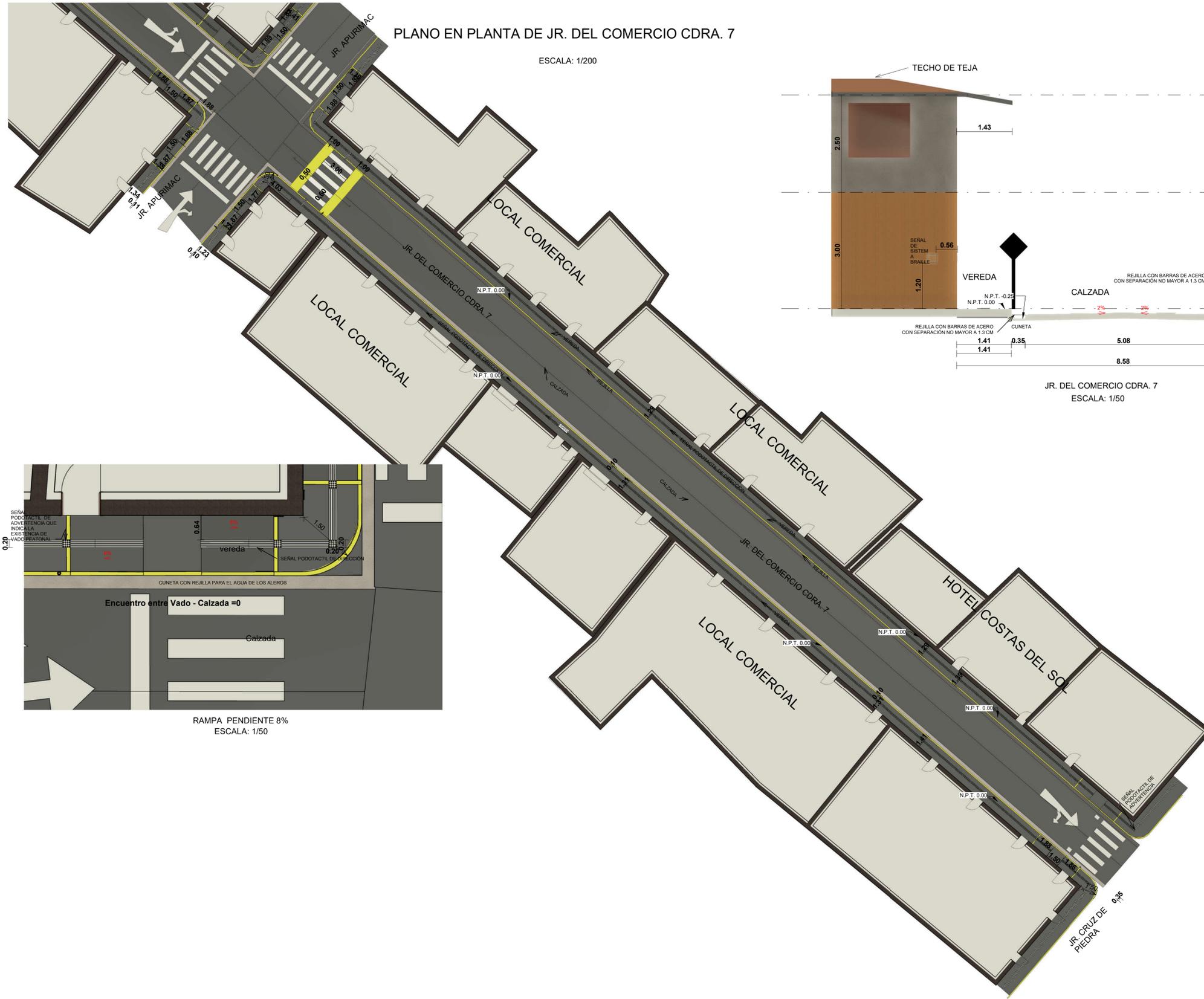
	PROV. DE CAJAMARCA
	DIST. DE CAJAMARCA



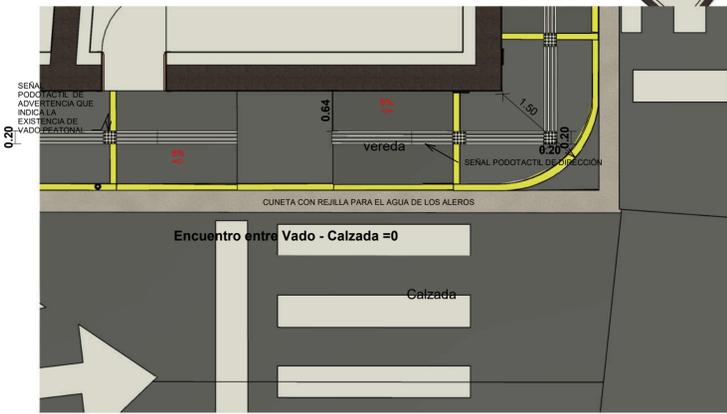
ESCALA: 1:2500

PLANO EN PLANTA DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 7

ESCALA: 1/200



JR. DEL COMERCIO CDRA. 7
ESCALA: 1/50



RAMPA PENDIENTE 8%
ESCALA: 1/50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN LOS JIRÓNES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"

TESISTA: Bach. PELMER ABANTO URBINA

ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

DIBUJO: Bach. PELMER ABANTO URBINA

PLANO: PLANTA JR. DEL COMERCIO CDRA. 7

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CAJAMARCA
DISTRITO: CAJAMARCA

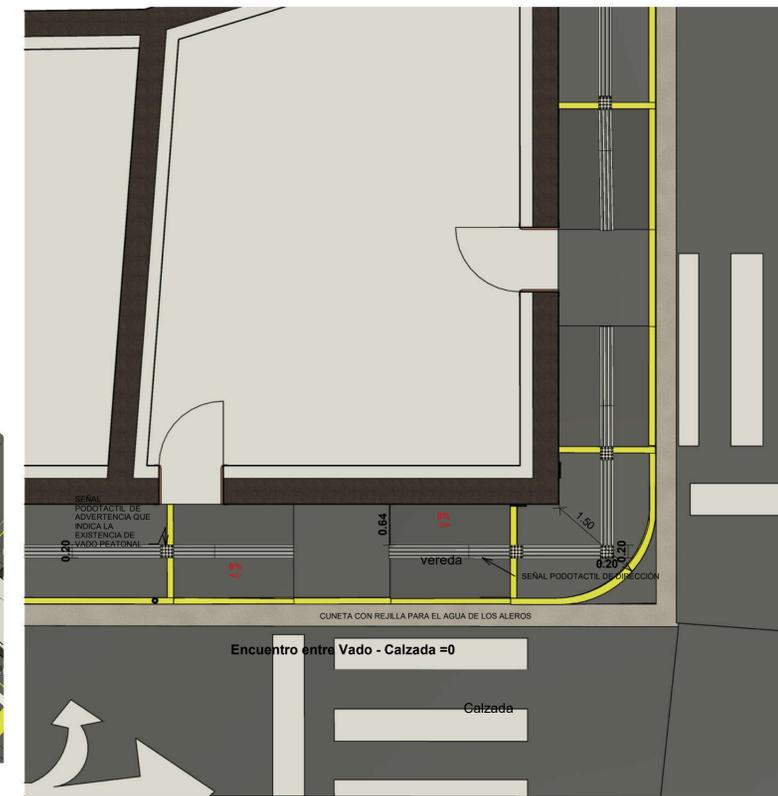
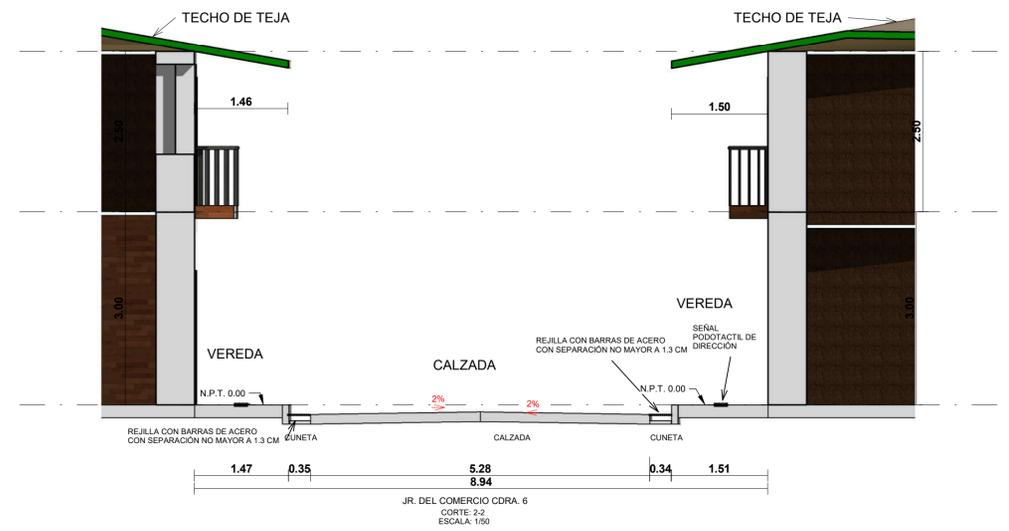
ESCALA: INDICADA
FECHA: 21/04/24

LAMINA

02

PLANO EN PLANTA DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 6

ESCALA: 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.

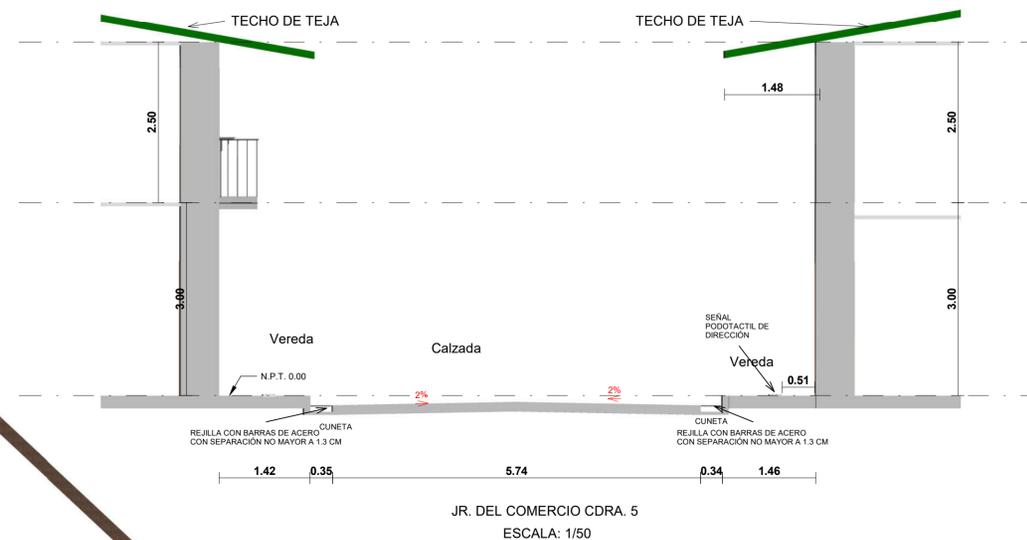
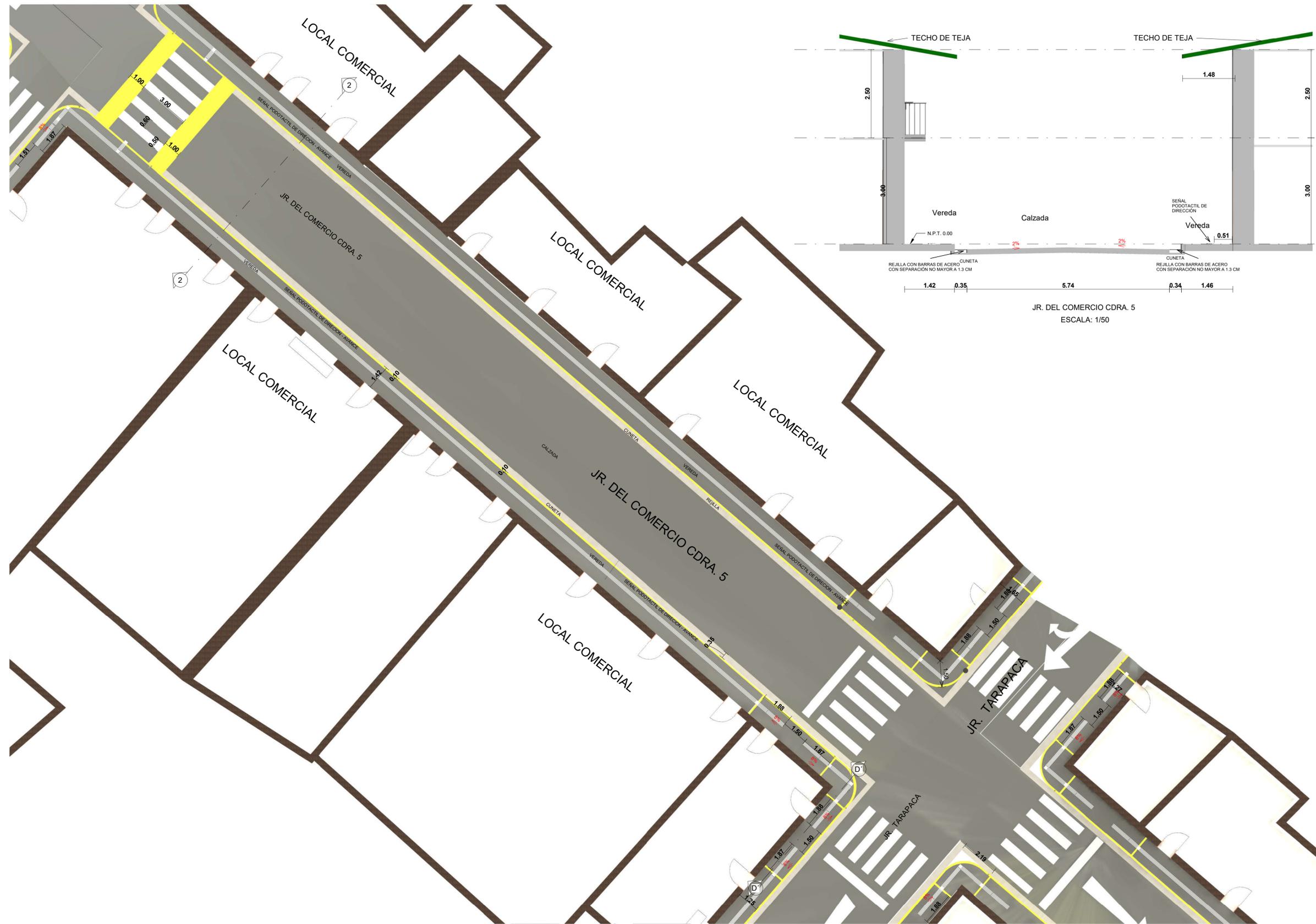


TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN LOS JIRÓNES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"
TESISTA: Bach. PELMER ABANTO URBINA ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA DIBUJO: Bach. PELMER ABANTO URBINA

PLANO:	PLANTA JR. DEL COMERCIO CDRA. 6	
REGION:	CAJAMARCA:	ESCALA:
PROVINCIA:	CAJAMARCA:	INDICADA:
DISTRITO:	CAJAMARCA:	FECHA:
		21/04/24

LAMINA
03

PLANO EN PLANTA DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 5
 ESCALA: 1/200



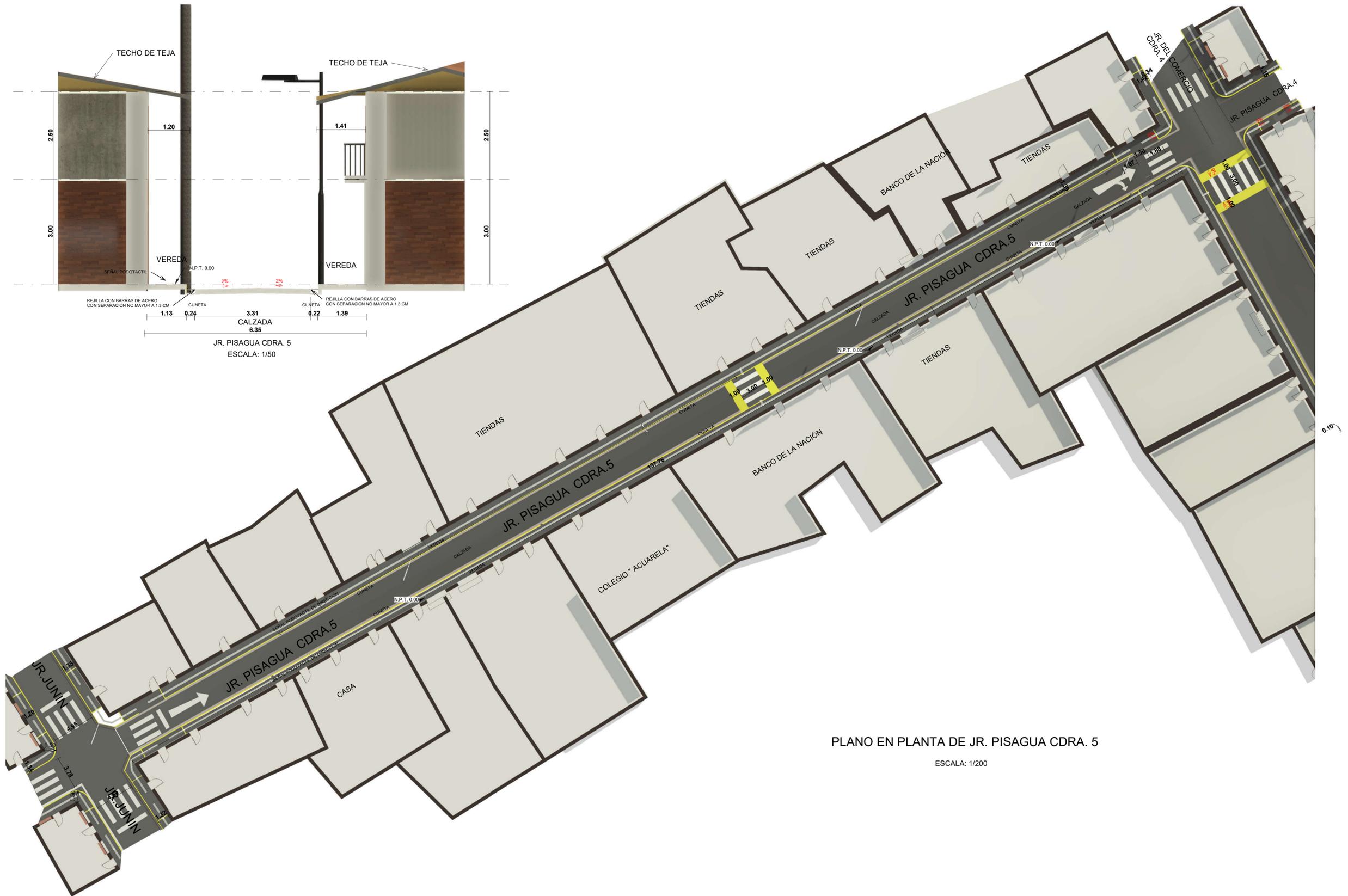
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADEMICO PROFECIONAL DE INGENIERIA CIVIL.



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN LOS JIRÓNES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"
 TESISISTA: Bach. PELMER ABANTO URBINA ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA DIBUJO: Bach. PELMER ABANTO URBINA

PLANO:	PLANTAS JR. DEL COMERCIO CDRA. 5	
REGION:	CAJAMARCA:	ESCALA:
PROVINCIA:	CAJAMARCA:	INDICADA:
DISTRITO:	CAJAMARCA:	FECHA:
		21/04/24

LAMINA
 04



PLANO EN PLANTA DE JR. PISAGUA CDRA. 5
ESCALA: 1/200



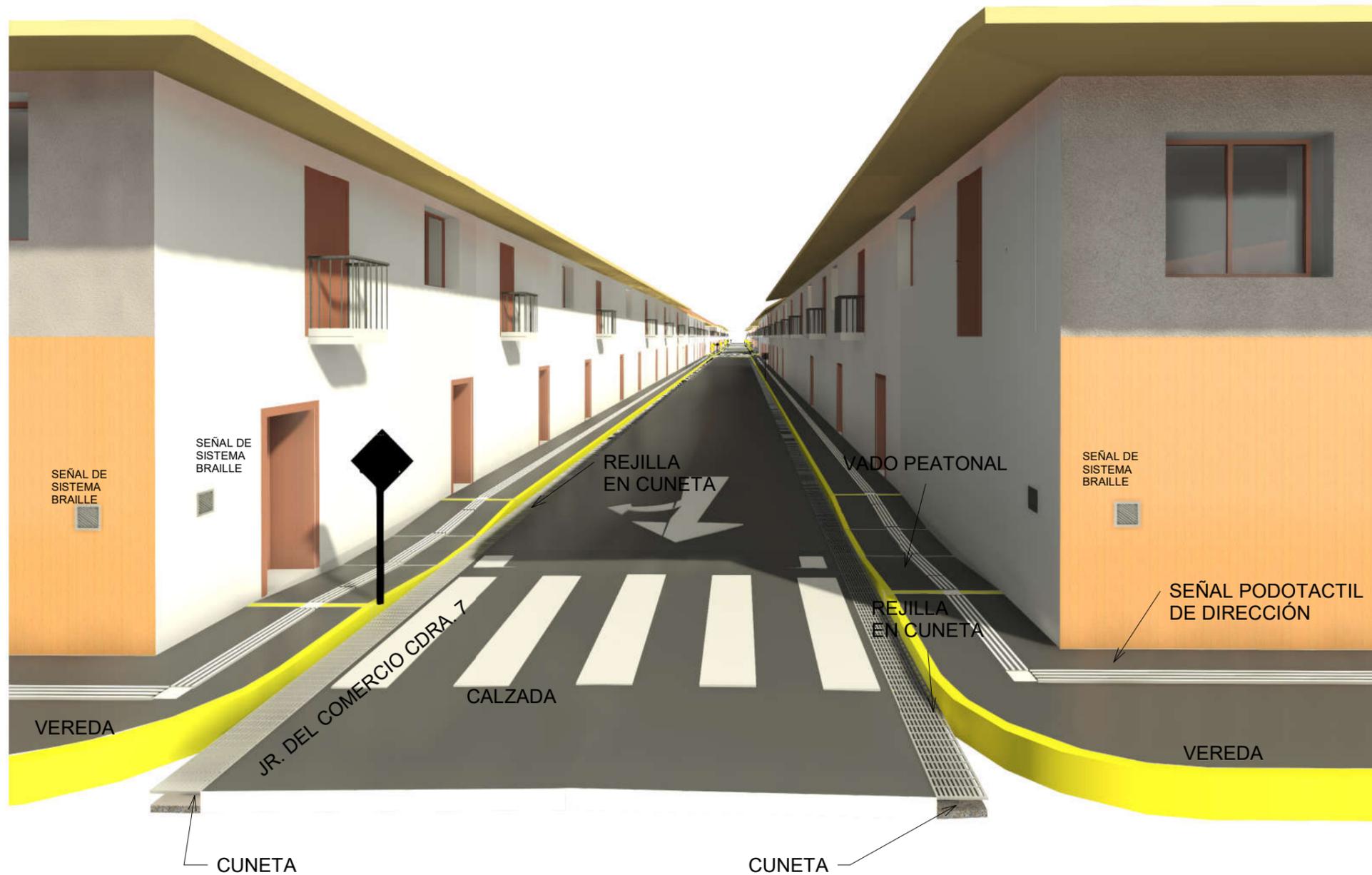
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"
TESISTA: Bach. PELMER ABANTO URBINA ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA DIBUJO: Bach. PELMER ABANTO URBINA

PLANO:	PLANTA JR. PISAGUA CDRA. 5	
REGION:	CAJAMARCA:	ESCALA:
PROVINCIA:	CAJAMARCA:	INDICADA:
DISTRITO:	CAJAMARCA:	FECHA:
		21/11/23

LAMINA
05



ISOMETRICO DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 7



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



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA - 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA

ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: ISOMETRICO JR. DEL COMERCIO C7 Y JR. CRUZ DE PIEDRA

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

ESCALA: S/E

FECHA: 12/04/24

LAMINA

06



ISOMETRICO DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 6 Y JR. APURIMAC



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



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA | ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: ISOMETRICO JR. DEL COMERCIO C 6 Y JR. APURIMAC

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

ESCALA: S/E

FECHA: 12/04/24

LAMINA

07



ISOMETRICO DE JR. DEL COMERCIO CDRA. 5 Y JR. TARAPACA



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



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: ISOMETRICO JR. DEL COMERCIO C 5 Y JR. TARAPACA

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

ESCALA: S/E

FECHA: 12/04/24

LAMINA

08



ISOMETRICO DE JR. PISAGUA CDRA. 5 Y JR. DEL COMERCIO CDRA. 5



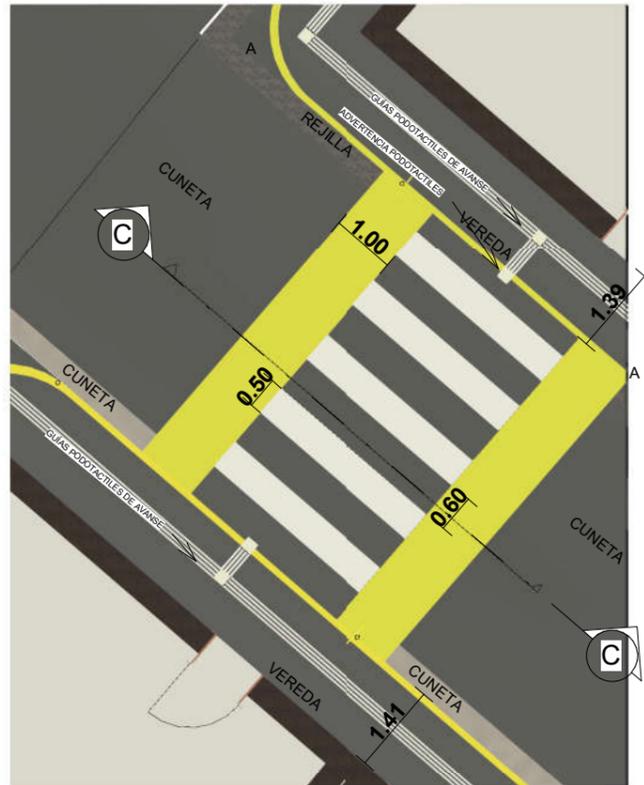
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



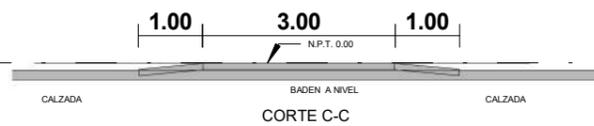
TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA | ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: ISOMETRICO DE JR. DEL COMERCIO C 5 Y JR. PISAGUA C 5.		LAMINA 09
REGIÓN: CAJAMARCA	ESCALA: S/E	
PROVINCIA: CAJAMARCA	FECHA: 21/04/24	
DISTRITO: CAJAMARCA		



PLANTA DE PASE PEATONAL ELEVADO
ESCALA: 1/100



CORTE A-A DE PASE PEATONAL ELEVADO
ESCALA: 1/100



ISOMETRICO DE PASE PEATONAL ELEVADO
ESCALA: S/E



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



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA – 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA

ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: ISOMETRICO CRUCE PEATONAL ELEVADO

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

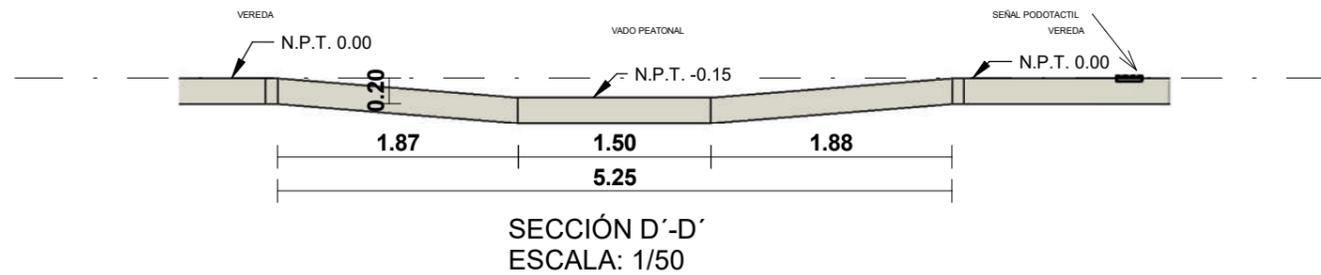
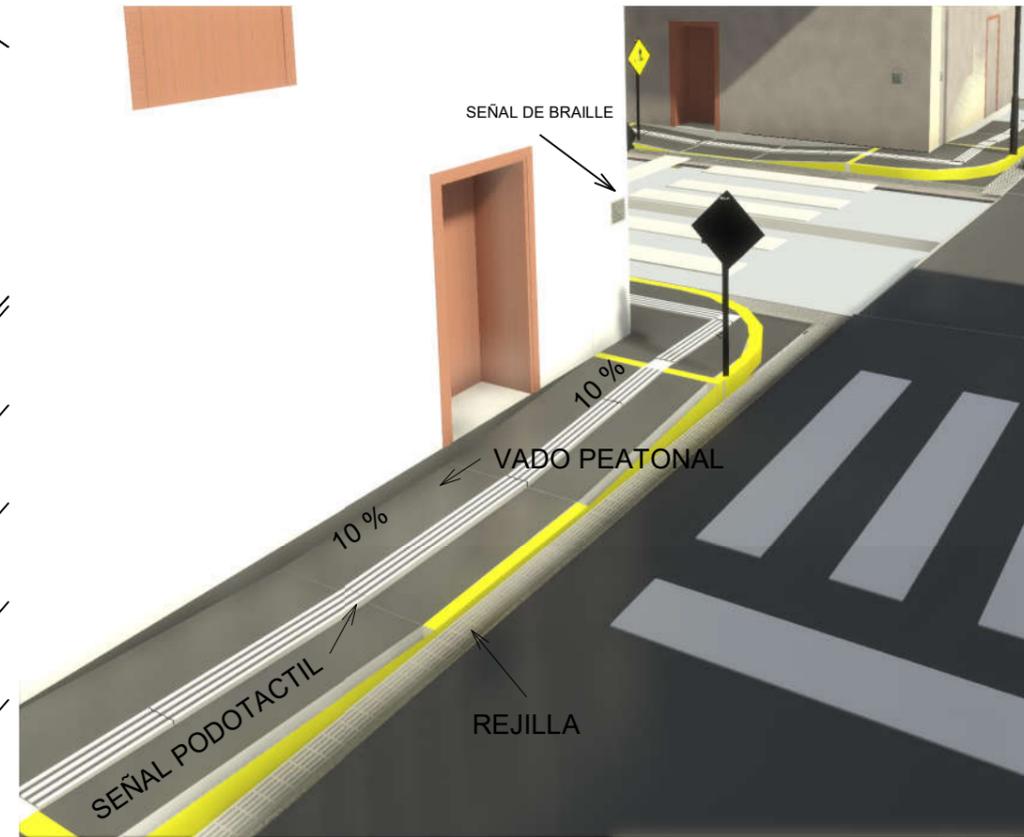
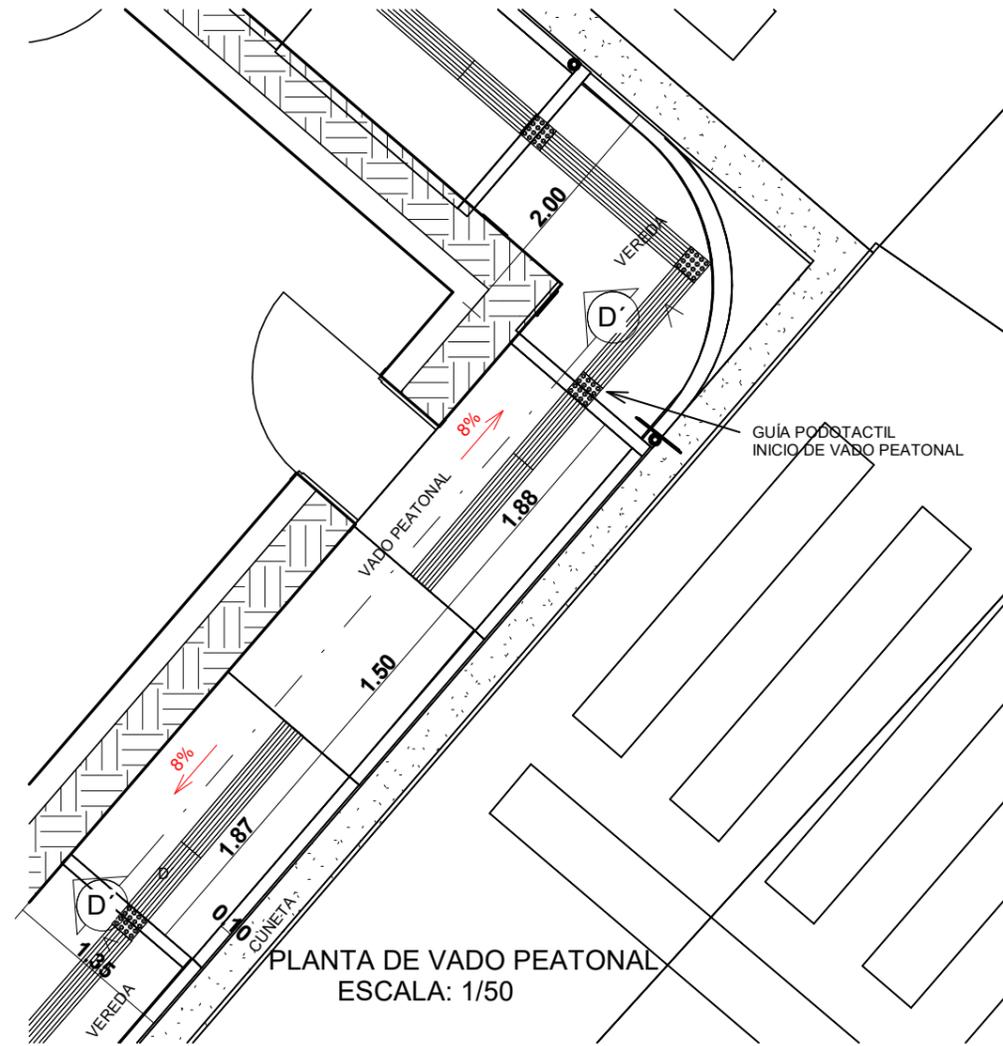
DISTRITO: CAJAMARCA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 12/04/24

LAMINA

10



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



TESIS: "MICRO SIMULACIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE VISSIM Y EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, EN LOS JIRONES PISAGUA Y DEL COMERCIO, CIUDAD DE CAJAMARCA - 2022"

Tesista: Bach. PELMER ABANTO URBINA

ASESOR: MCS. ARQTO. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA

PLANO: SECCION TIPICA DE VADO PEATONAL

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 21/04/24

LAMINA

11