



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL
IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO
DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE
LA CIUDAD DE JULIACA - 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL
IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO
DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE
LA CIUDAD DE JULIACA - 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:


PRESIDENTE

:


Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR


PRIMER MIEMBRO

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS

:


Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1544-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 18 de noviembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU - 11795 presentado por el (la) Bachiller: **MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- * **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- * **2do Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 27 de noviembre del 2025
- * **HORA** : 14:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS

Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1165-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 30 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU-5854 por el señor (a): **MARCO ABIMAEL QUILLA PERALTA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (borrador de tesis), el **PROVEIDO - N° 616-2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 108 - 2025 del integrante del comité de investigación 1165 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **MARCO ABIMAEL QUILLA PERALTA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) titulada: **EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 108 - 2025 aprobando el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **MARCO ABIMAEL QUILLA PERALTA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulada: **EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **la), DR. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

.....
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
N° 23738

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

.....
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 322-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 923, presentado el señor (a) MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 136 -2025-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 019-2025 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA ha presentado su propuesta de investigación Titulado: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Cesar Guillermo Camargo Najar de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 019-2025- aprobando la propuesta de investigación titulado: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025 correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
D. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP 32730

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Fritz Willy Maman Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.


Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46762728
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-1234-1885
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02371550
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-6613-6925
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	



Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/Efu2SrSLGUPqGBK68</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2025 – Noviembre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p>



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUZCO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

 Carlos E. Camargo Najay
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA, identificado con DNI Nro. 46762728, en mi condición de egresado de:

- [X] Escuela Profesional
[] Programa de Segunda Especialidad,
[] Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la [X] Tesis o [] Trabajo de Investigación, [] Trabajo Académico denominada:

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO

EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA

DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025

Asesorado por: Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 16 de diciembre del 2025

Firma del Asesor (obligatoria)

Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis padres, por ser mi apoyo en todo el camino. A mi familia, por su apoyo incondicional y paciencia durante estos años de trabajo. A mis amigos, por caminar en mis dudas y celebrar mis victorias. Esta tesis es una muestra de su amor y confianza en mí.



AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi asesor, por su guía experta, paciencia y valiosas correcciones que enriquecieron esta investigación. A la Universidad, por brindarme las herramientas académicas para culminar este proyecto. A los docentes, compañeros y profesionales que compartieron sus conocimientos durante este proceso.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

ÍNDICE GENERAL i

ÍNDICE DE TABLAS vii

ÍNDICE DE FIGURAS ix

RESUMEN i

ABSTRACT ii

INTRODUCCIÓN iii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática 5

1.2 Planteamiento del problema 7

 1.2.1 Problema general 7

 1.2.2 Problemas específicos 7

1.3 Objetivos de la investigación 8

 1.3.1 Objetivo general 8

 1.3.2 Objetivos específicos 8

1.4 Justificación de la investigación 8

 1.4.1 Justificación técnica 8

 1.4.2 Justificación económica 9

 1.4.3 Justificación social 10

 1.4.4 Justificación ambiental 11

1.5 Hipótesis de la investigación 11

 1.5.1 Hipótesis general 11

 1.5.2 Hipótesis específicas 12

1.6 Variables y dimensiones 12

 1.6.1 Variable de caracterización 12

 1.6.2 Variable de interés 12

1.7 Operacionalización de variables 13



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación 14
2.1.1 Antecedentes internacionales 14
2.1.2 Antecedentes nacionales 16
2.1.3 Antecedentes locales 19
2.2 Bases teóricas 21
2.2.1 El impacto vial 21
2.2.2 Infraestructura vial 22
2.2.2.1 Clasificación de vías 23
2.2.3 Ingeniería de transportes 26
2.2.3.1 Desarrollo del transporte en el Perú 28
2.2.4 Tráfico vehicular 29
2.2.4.1 Enfrentamientos del tráfico vehicular 30
2.2.5 Capacidad vial 32
2.2.6 Nivel de servicio vehicular 33
2.2.6.1 Nivel de Servicio A 34
2.2.6.2 Nivel de Servicio B 35
2.2.6.3 Nivel de Servicio C 36
2.2.6.4 Nivel de Servicio D 37
2.2.6.5 Nivel de Servicio E 38
2.2.6.6 Nivel de Servicio F 38
2.2.7 Nivel de servicio peatonal 39
2.3 Marco conceptual 41
2.3.1. Congestión vial 41
2.3.2. Congestión vial en mercados 41
2.3.3. Impacto vial 42
2.3.4. Propuestas de solución al impacto vial 42

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación 43
3.2 Tipo de investigación 44
3.3 Nivel de investigación 44
3.4 Diseño de la investigación 45



- 3.5 Método de la investigación 45
- 3.6 Población y muestra de la investigación 46
 - 3.6.1 Población 46
 - 3.6.2 Muestra 46
- 3.7 Técnicas e instrumentos 48
 - 3.7.1 Técnicas 48
 - 3.7.2 Instrumentos 48
- 3.8 Validación y confiabilidad del instrumento 49
 - 3.8.1 Validación 49
 - 3.8.2 Confiabilidad 49
- 3.9 Plan de recolección de datos 50
 - 3.9.1 Capacidad de vías bajo la metodología HCM 2000 53
 - 3.9.2 Niveles de servicio bajo la metodología HCM 2000 55
 - 3.9.3 Análisis e interpretación de los resultados 62

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 4.1 Resultados obtenidos 63
 - 4.1.1 Situación actual del flujo vehicular y realizar un análisis detallado del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara 63
 - 4.1.1.1 Conteo vehicular del Jr. Sandía 65
 - 4.1.1.2 Conteo vehicular del Jr. Huáscar 70
 - 4.1.1.3 Conteo vehicular del Jr. Víctor Velásquez 76
 - 4.1.1.4 Conteo vehicular del Jr. Lampa 82
 - 4.1.2 Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara 88
 - 4.1.2.1 Nivel de servicio en el Jr. Sandía 88
 - 4.1.2.2 Nivel de servicio en el Jr. Huáscar 91
 - 4.1.2.3 Nivel de servicio en el Jr. Víctor Velásquez 94
 - 4.1.2.4 Nivel de servicio en el Jr. Lampa 97
 - 4.1.2.5 Niveles de servicio en las vías adyacentes del mercado Santa Barbara
100
 - 4.1.3 Propuestas de soluciones de mejora vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara 101
- 4.2 Discusión de Resultados 104
- CONCLUSIONES 109



RECOMENDACIONES.....	111
BIBLIOGRAFÍA.....	112
ANEXOS.....	117



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables 13

Tabla 2 Nivel de servicio relacionado con la velocidad 34

Tabla 3 Jirones adyacentes al mercado 47

Tabla 4 Factores de ajuste por el ancho de los carriles (f_C) 53

Tabla 5 Factores de ajuste por el ancho de los arceños o bermas (f_A) 54

Tabla 6 Factores de ajuste por composición del tráfico (f_P) 54

Tabla 7 Factores de ajuste por reparto de circulación por sentidos (f_R) 55

Tabla 8 Índice de servicio (I/c) en vías 55

Tabla 9 Factor de corrección por el ancho de carril y la berma (f_{LS}) 56

Tabla 10 Ajuste en función de la cantidad de puntos de acceso (f_A) 57

Tabla 11 Ajuste por pendiente (f_G) para estimar las velocidades en segmentos de vías 58

Tabla 12 Ajuste por pendiente (f_G) para estimar porcentajes de tiempo de seguimiento en vías 58

Tabla 13 Relación de vehículos livianos con pesados y recreacionales para determinar la velocidad en segmentos viales 59

Tabla 14 Relación de vehículos livianos con pesados y recreacionales para determinar el % de tiempo de seguimiento 59

Tabla 15 Ajuste (f_{np}) por zonas sin rebase en la velocidad promedio 60

Tabla 16 Ajuste ($f_{d/np}$) por el efecto combinado de la distribución del tráfico y las zonas sin rebase 61

Tabla 17 Criterios de consideraciones para el nivel de servicio 62

Tabla 18 Percepción actual del flujo vehicular 64

Tabla 19 Características del Jr. Sandía 65

Tabla 20 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (lunes) 66

Tabla 21 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (martes) 66

Tabla 22 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (miércoles) 67

Tabla 23 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (jueves) 67

Tabla 24 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (viernes) 68

Tabla 25 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (sábado) 68

Tabla 26 Estudio del tráfico del Jr. Sandía (domingo) 69

Tabla 27 Total de vehículos – Jr. Sandía 69

Tabla 28 Características del Jr. Huáscar 70

Tabla 29 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (lunes) 72

Tabla 30 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (martes) 72

Tabla 31 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (miércoles) 73

Tabla 32 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (jueves) 73

Tabla 33 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (viernes) 74

Tabla 34 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (sábado) 74

Tabla 35 Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (domingo) 75

Tabla 36 Total de vehículos por semana y días – Jr. Huáscar 75

Tabla 37 Características del Jr. Víctor Velásquez 76



Tabla 38	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(lunes)</i>	78
Tabla 39	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(martes)</i>	78
Tabla 40	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(miércoles)</i>	79
Tabla 41	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(jueves)</i>	79
Tabla 42	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(viernes)</i>	80
Tabla 43	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(sábado)</i>	80
Tabla 44	<i>Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(domingo)</i>	81
Tabla 45	<i>Total de vehículos por semana y días – Víctor Velásquez</i>	81
Tabla 46	<i>Características del Jr. Lampa</i>	82
Tabla 47	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(lunes)</i>	84
Tabla 48	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(martes)</i>	84
Tabla 49	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(miércoles)</i>	85
Tabla 50	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(jueves)</i>	85
Tabla 51	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(viernes)</i>	86
Tabla 52	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(sábado)</i>	86
Tabla 53	<i>Estudio del tráfico del Jr. Lampa(domingo)</i>	87
Tabla 54	<i>Total de vehículos por semana y días – Jr. Lampa</i>	87
Tabla 55	<i>Características del Jr. Sandía</i>	88
Tabla 56	<i>Factor de la hora pico del Jr. Sandía</i>	89
Tabla 57	<i>Factores de corrección</i>	89
Tabla 58	<i>Características del Jr. Huáscar</i>	91
Tabla 59	<i>Factor de la hora pico del Jr. Huáscar</i>	92
Tabla 60	<i>Factores de corrección</i>	92
Tabla 61	<i>Características del Jr. Víctor Velázquez</i>	94
Tabla 62	<i>Factor de la hora pico del Jr. Víctor Velázquez</i>	94
Tabla 63	<i>Factores de corrección</i>	95
Tabla 64	<i>Características del Jr. Lampa</i>	97
Tabla 65	<i>Factor de la hora pico del Jr. Lampa</i>	97
Tabla 66	<i>Factores de corrección</i>	98
Tabla 67	<i>Niveles de servicio</i>	100
Tabla 68	<i>Resumen de resultados</i>	106



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Nivel de servicio "A"	35
Figura 2 Nivel de servicio "B"	35
Figura 3 Nivel de servicio "C"	36
Figura 4 Nivel de servicio "D"	37
Figura 5 Nivel de servicio "E"	38
Figura 6 Nivel de servicio "F"	39
Figura 7 Niveles de servicios peatonales	40
Figura 8 Mercado Santa Barbara	47
Figura 9 Conteo vehicular en el Jr. Sandía.....	51
Figura 10 Conteo vehicular en el Jr. Huáscar.....	51
Figura 11 Conteo vehicular en el Jr. Víctor Velásquez.....	52
Figura 12 Conteo vehicular en el Jr. Víctor Velásquez.....	52
Figura 13 Flujo vehicular del Jr. Sandía	65
Figura 14 Total de vehículos – Jr. Sandía	70
Figura 15 Flujo vehicular del Jr. Huáscar	71
Figura 16 Total de vehículos – Jr. Huáscar.....	76
Figura 17 Flujo vehicular del Jr. Víctor Velásquez.....	77
Figura 18 Total de vehículos – Víctor Velásquez	82
Figura 19 Flujo vehicular del Jr. Lampa.....	83
Figura 20 Total de vehículos – Jr. Lampa	88
Figura 21 Niveles de servicio	100



RESUMEN

La investigación titulada "Evaluación y propuesta de solución del impacto vial generado en el entorno del mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca - 2025", tuvo como objetivo evaluar y proponer una solución al impacto vial generado en las inmediaciones del Mercado Santa Bárbara. El diseño de la investigación fue no experimental, con un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y tipo aplicado. El análisis del tráfico vehicular evidenció que las principales vías cercanas, como el Jr. Huáscar y el Jr. Sandía, presentan congestión significativa, con largos tiempos de espera en las intersecciones y dificultades para los peatones. El conteo vehicular identificó los picos de tráfico, subrayando la necesidad de optimizar la gestión del tránsito y las rutas de acceso. El cálculo del Nivel de Servicio (LOS) en las vías principales cercanas al mercado indicó que el Jr. Sandía y el Jr. Huáscar se encuentran en el Nivel D, lo cual refleja una circulación inestable y un tráfico moderadamente congestionado. En contraste, el Jr. Víctor Velásquez y el Jr. Lampa, con un Nivel C, presentan una circulación más fluida, aunque todavía con algunos desafíos en cuanto a capacidad vial. Las soluciones propuestas incluyen el reordenamiento de los puestos del mercado, la instalación de semáforos inteligentes y la mejora de la señalización vial. Estas medidas buscan liberar las veredas, optimizar el flujo vehicular y reducir la congestión, mejorando la seguridad vial y la eficiencia del tráfico. Se concluye que el impacto vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara es significativo, caracterizado por un nivel de congestión que afecta tanto a los vehículos como a los peatones.

Palabras Clave: Congestión vial, Impacto vial, Tráfico vehicular y Nivel de Servicio.



ABSTRACT

The research project entitled "Assessment and proposed solution for the traffic impact generated in the vicinity of the Santa Bárbara market in the city of Juliaca - 2025" aimed to assess and propose a solution to the traffic impact generated in the vicinity of the Santa Bárbara market. The research design was non-experimental, with a quantitative approach, descriptive level, and applied type. The analysis of vehicular traffic showed that the main nearby roads, such as Jr. Huáscar and Jr. Sandia, suffer from significant congestion, with long waiting times at intersections and difficulties for pedestrians. The vehicle count identified traffic peaks, highlighting the need to optimize traffic management and access routes. The calculation of the Level of Service (LOS) on the main roads near the market indicated that Jr. Sandia and Jr. Huáscar are at Level D, reflecting unstable circulation and moderately congested traffic. In contrast, Jr. Víctor Velásquez and Jr. Lampa, with a Level C, have more fluid traffic, although there are still some challenges in terms of road capacity. Proposed solutions include rearranging market stalls, installing smart traffic lights, and improving road signage. These measures seek to free up sidewalks, optimize vehicle flow, and reduce congestion, improving road safety and traffic efficiency. It is concluded that the road impact in the Santa Bárbara Market area is significant, characterized by a level of congestion that affects both vehicles and pedestrians.

Keywords: Traffic congestion, Road impact, Vehicular traffic, and Level of Service.



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la ciudad de Juliaca ha crecido rápidamente en población y en actividad económica. Este crecimiento ha provocado cambios significativos en su estructura urbana y en sus sistemas de transporte, que no siempre han logrado mantenerse al día con las nuevas necesidades. Un ejemplo es el Mercado Santa Bárbara, un punto de abastos más importante y que atrae a miles de personas que acuden diariamente a realizar sus compras y que lo convierten en un punto medular para la economía. Pero el tráfico saturado y la falta de planificación del entorno vial han afectado la movilidad y la calidad de vida de la ciudad.

El entorno del Mercado Santa Bárbara se caracteriza por un alto volumen de vehículos en sus alrededores, especialmente en horas punta, lo que provoca congestión, accidentes y contaminación del aire. Estos problemas no solo afectan a los conductores y transeúntes, sino también a los comerciantes y clientes que visitan la zona para realizar sus compras o labores comerciales. La deficiente infraestructura vial y la falta de espacios adecuados para el estacionamiento, la carga y descarga de productos, sumados a la escasa señalización y regulación del tráfico, contribuyen de manera significativa al deterioro de la fluidez vehicular y la seguridad en la zona.

El congestionamiento vehicular en las inmediaciones del mercado ha impactado directamente en la productividad de los negocios, al ocasionar pérdida de tiempo en desplazamientos y dificultades para ingresar al mercado. Pero, además, los altos niveles de contaminación vehicular y el estrés al volante están contaminando el aire y enfermando a la gente. La ausencia de transporte público y la conectividad con el resto de la ciudad no hacen más que empeorar la situación.

La presente investigación busca evaluar el impacto vial que se genera en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca y plantear alternativas de solución para atenuar el impacto y mejorar la movilidad en el área. Estudiar el enfoque del flujo vehicular.



Esto se logrará mediante un conteo vehicular en diferentes lugares del mercado, de manera crítica y tomar fotografías de los lugares en horas pico para ilustrar el punto. La justificación de la realización de la tarea es averiguar los puntos críticos de congestión. Después de la ubicación, la próxima consideración será por qué las áreas son críticas. Otro será con respecto al nivel de servicio de las carreteras principales que rodean mi mercado. Aquí, algunas de las herramientas para ser utilizadas incluirán.

Por lo tanto, a través de la información proporcionada anteriormente, esta investigación busca ejecutar la cantidad y brindar soluciones relacionadas con lo que se necesita hacer para mejorar la infraestructura vial del área. La infraestructura se relaciona con la señalización y la capacidad de las carreteras y se extiende hasta la regulación y facilitación. Para esto, las soluciones proporcionadas incluyen una vía de conducción y señalización más amplia, un sistema de transporte público mejorado y una menor congestión y mejores regulaciones de tráfico y conducta para permitir un impacto positivo y equitativo en todos los de la carretera.

Esta investigación no solo es relevante para la ciudad de Juliaca, sino que también es ilustrativa para otras zonas urbanas en desarrollo que sufren los mismos problemas de congestión vehicular y falta de planificación urbana. Mejorar la infraestructura vial y vial no solo es una necesidad imperiosa para Juliaca, sino también una oportunidad para avanzar hacia un desarrollo más ágil, sostenible y abierto para todos.

A través de este trabajo, se espera poder ofrecer soluciones innovadoras y viables y que se puedan efectuar con éxito en el corto y mediano plazo, generando finalmente un ambiente vial más seguro y eficiente que aporte al bienestar de la comunidad.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

En el mundo, los principales centros urbanos han aumentado su población y, con ello, el número de vehículos. El tráfico de vehículos, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, es la principal fuente de contaminación del aire en las urbes. El fenómeno humano, por otra parte, causa serios senderos de salud pública. Como consecuencia, su entrada en los pulmones perturba veredictos perjudiciales para la salud. Adicionalmente, el tráfico se ha vuelto insoportable en muchas ciudades del mundo, con un coste económico enorme por pérdida de productividad, aumento de costes de transporte y sistema vial ineficiente. En ese sentido, ciudades como Ciudad de México, São Paulo o Bogotá han desarrollado políticas para atenuar el impacto vial, mejorando la infraestructura, desarrollando mejores sistemas de transporte público o fomentando la movilidad sostenible. Pero la falta de planificación urbana y la sobrecarga de las infraestructuras en muchas ciudades del mundo continúan siendo un problema que afecta a ciudadanos y economías locales (Parra, 2023).

En el ámbito nacional, Perú enfrenta una problemática similar a la observada en muchas otras ciudades de América Latina, especialmente en las áreas urbanas en rápido crecimiento como Lima, Arequipa, Trujillo y Juliaca. Según el (MTC), las principales



ciudades del país padecen altos niveles de congestión vehicular y deficiencias en la infraestructura vial, lo que afecta la calidad de vida de sus habitantes. En muchos casos, la planificación urbana ha sido insuficiente para hacer frente a la creciente demanda de transporte, lo que ha derivado en un sistema de tráfico ineficiente, la falta de espacios adecuados para el estacionamiento y una escasa infraestructura de transporte público. La Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y otros marcos normativos han intentado abordar estos problemas, pero la implementación de soluciones efectivas ha sido limitada debido a la falta de recursos, la inadecuada gestión del tráfico y la falta de coordinación entre las autoridades locales y nacionales. En este sentido, la situación de congestión vehicular no solo afecta la productividad y el comercio, sino también el bienestar de los ciudadanos, especialmente en zonas urbanas que, como Juliaca, tienen un alto flujo de personas y vehículos (Parra, 2023).

A nivel local, la ciudad de Juliaca, capital de la provincia de San Román en la región Puno, enfrenta una situación compleja en términos de congestión vehicular, especialmente en el entorno del Mercado Santa Bárbara, uno de los centros comerciales más importantes de la ciudad. La falta de una planificación adecuada del tráfico, la insuficiencia de la infraestructura vial preexistente, la congestión de las avenidas principales y la falta de espacios destinados a la estacionamientos ha generado serios problemas a la hora de articular una circulación vehicular apta. Las inmediaciones del mercado se ven colapsadas de automóviles durante las horas de tráfico, lo que dificulta no solo la circulación, sino que también incrementa los riesgos para la integridad de transeúntes y conductores. Asimismo, este caótico escenario incide directamente en el desarrollo de la actividad comercial, ya que se ven afectados los propios comerciantes a la hora de acceder a sus puestos y transportar cargas de productos desde y hacia los locales. La regulación deficiente del tráfico, la falta de señalética apropiada y la inexistencia de opciones de transporte público viables y eficientes participan en el agravamiento de este estado de cosas. Asimismo, la población de la demarcación y la magnitud de la actividad comercial desplegada en el área

superó la capacidad de infraestructura de la que se dispone, lo que agravó el escenario vial en el Mercado Santa Bárbara.

El impacto vial en esta zona no solo afecta la movilidad de los habitantes de Juliaca, sino que también tiene consecuencias económicas y ambientales. La congestión prolongada genera un aumento en los tiempos de traslado, lo que reduce la eficiencia del comercio local y contribuye al aumento de la contaminación por emisiones de vehículos. Esto, a su vez, deteriora la calidad del aire y afecta la salud de la población. Asimismo, el riesgo de accidentes viales se incrementa debido a la mezcla de peatones, vehículos de carga y vehículos particulares que circulan sin un orden claro.

La problemática vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara refleja una falta de planificación urbana adecuada y un desajuste entre el crecimiento económico de la ciudad y la capacidad de sus infraestructuras para hacer frente a las nuevas demandas. Es urgente, por tanto, realizar una evaluación exhaustiva del impacto vial en esta zona, para proponer soluciones que permitan mejorar la circulación, la seguridad vial y la calidad de vida de los habitantes y comerciantes locales.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el impacto vial y la propuesta de solución generado en el entorno del mercado santa bárbara de la ciudad de Juliaca - 2025?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es la situación actual del flujo vehicular y el análisis del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?
2. ¿Cuál es el Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?



3. ¿Cuál es la propuesta de soluciones para el mejoramiento vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar y proponer una solución al impacto vial generado en el entorno del mercado santa bárbara de la ciudad de Juliaca - 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la situación actual del flujo vehicular y realizar un análisis detallado del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.
2. Determinar el Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.
3. Proponer soluciones de mejora vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación técnica

Evaluar el impacto vial que se genera en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca para mejorar la infraestructura vial y optimizar la circulación vehicular en una de las zonas más comerciales de la ciudad. La falta de planificación del tráfico y la insuficiencia de las infraestructuras viales actuales han generado una congestión significativa que afecta la eficiencia del sistema de transporte y la seguridad de peatones y conductores.

Desde una perspectiva técnica, la investigación proporcionará datos precisos sobre el comportamiento del tráfico en la zona, a través de conteos vehiculares, análisis de flujos



y la determinación del nivel de servicio (LOS) de las vías. Sobre la base de los datos obtenidos, será posible determinar los puntos críticamente congestionados y las deficiencias estructurales de la infraestructura de transporte, que se convierten en las bases para el desarrollo de soluciones técnicas viables. El próximo paso hacia la implementación es de soluciones basadas en los resultados de esta investigación permitirá una mejor distribución del flujo vehicular, optimizando los tiempos de viaje y mejorando la eficiencia del sistema vial.

Además, la propuesta de mejora vial que se realizará a raíz de los resultados obtenidos de este estudio también estará encabezada por el ángulo técnico, tomará en cuenta la capacidad real de las vías, la seguridad vial y las mejores prácticas en ingeniería civil y planificación urbana que potenciarán un entorno más organizado y accesible.

1.4.2 Justificación económica

El cuarto y no menos importante estándar económico en este caso considerado es la congestión en el mercado Santa Bárbara, que afecta tanto la productividad local como la competencia de los comerciantes que operan en el mercado mencionado. En particular, el tiempo perdido en la precipitación de coches al mercado se refleja en los costos operativos de los productores, que en su mayoría viven porque incurren en gastos en entrada lenta en el mercado, pero también en una descarga disminuida de productos subproducto. Este retraso no solo afecta la eficiencia del comercio en sí, sino también el volumen de transacciones comerciales que pueden realizarse durante el día.

Por otro lado, la mejora de la infraestructura vial impulsará la actividad económica local. Un tráfico más fluido permitirá a los comerciantes obtener mejores resultados gracias a un mejor acceso a clientes y proveedores, lo que contribuirá a aumentar sus ventas y ganancias totales. Además, la optimización del tráfico se traducirá en una reducción de los costos logísticos del transporte, lo que reducirá los costos operativos para comerciantes y consumidores.



La solución a la problemática del tráfico se asemeja a una llave mágica, capaz de abrir las puertas del desarrollo económico en la región. Al desatar el embotellamiento de vehículos, no solo se respira aire fresco en las ajetreadas calles, sino que también florecen nuevas oportunidades comerciales. En este paisaje transformado, nuevos negocios brotan como flores en un huerto, atrayendo a turistas y a residentes curiosos, ansiosos por descubrir lo que la zona tiene para ofrecer. La propuesta no solo pinta un cuadro de mejoras viales, sino que también traza un mapa hacia un futuro donde la afluencia de visitantes y consumidores inyecta energía y vitalidad al pulso económico de la comunidad. La mejora en la infraestructura vial, junto con el aumento de la seguridad y la reducción de la contaminación, contribuirá a un ambiente de negocios más atractivo y competitivo para los comerciantes y empresarios locales.

1.4.3 Justificación social

El impacto social de la congestión vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara es significativo, ya que afecta directamente la calidad de vida de los residentes y visitantes de la zona. El aumento de la congestión vehicular ha generado un entorno poco seguro para peatones, especialmente para aquellos que necesitan cruzar calles congestionadas para acceder al mercado. La falta de espacios adecuados para el estacionamiento y la carga y descarga de productos también contribuye a la desorganización en las calles, incrementando el riesgo de accidentes.

También la polución vehicular es un factor que crea un ambiente insalubre y atenta contra la salud de los residentes del área. Las altas concentraciones de gases contaminantes, como el dióxido de carbono (CO_2) o el monóxido de carbono (CO), incrementan el riesgo de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras complicaciones para la salud.

Una mejor infraestructura vial no solo reduciría los tiempos de viaje, sino que también ayudaría a crear un entorno más seguro, ordenado y saludable para todos. Establecer medidas de transporte más eficientes y fomentar modalidades alternativas



como el transporte público, la bicicleta o caminar también mejoraría la accesibilidad para personas con movilidad reducida o en situación vulnerable.

1.4.4 Justificación ambiental

La congestión vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara no solo genera problemas de tráfico y seguridad, sino que también tiene un impacto ambiental significativo. Los vehículos que circulan en condiciones de congestión emiten mayores cantidades de gases contaminantes debido a los constantes arranques y paradas, lo que contribuye a la contaminación del aire. Esta situación afecta la calidad del aire en la ciudad y, por ende, la salud de sus habitantes.

Las propuestas de soluciones viales para disminuir la congestión vehicular beneficiarán al medio ambiente. Al hacer más fluido el tráfico, se disminuirá la emisión de gases contaminantes, mejorando la calidad del aire y disminuyendo la huella de carbono en la ciudad. Además, el desarrollo de formas alternativas de movilidad sostenible (como el fomento de la bicicleta o el refuerzo del transporte público) podría reducir la dependencia del coche privado y la contaminación.

Otro aspecto relevante es la posibilidad de incorporar zonas verdes o corredores ecológicos en la planificación de las soluciones viales. Estas iniciativas contribuirían a mejorar la biodiversidad urbana, reducir el ruido y ofrecer espacios de esparcimiento para la comunidad, lo cual favorece el bienestar social y ambiental de la población.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis general

La evaluación del impacto vial generado en el entorno del Mercado Santa Bárbara, junto con la implementación de soluciones viales adecuadas, contribuirá significativamente a la mejora de la circulación vehicular y la reducción de la congestión.



1.5.2 Hipótesis específicas

1. El flujo vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara presenta altos niveles de congestión, especialmente durante las horas pico, lo que genera retrasos significativos en la circulación vehicular.
2. El Nivel de Servicio (LOS) de las vías en el entorno del Mercado Santa Bárbara es deficiente, con un desempeño que podría clasificarse como "C" o "D", lo que indica una circulación ineficiente y congestionada.
3. La implementación de soluciones viales como la reordenación del tráfico, la mejora de la señalización y la creación de espacios adecuados para estacionamiento y carga/descarga podría reducir significativamente la congestión vehicular y mejorar el flujo de tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara.

1.6 Variables y dimensiones

1.6.1 Variable de caracterización

- Impacto vial generado.
 - Congestión vehicular.

1.6.2 Variable de interés

- Propuesta de solución.
 - Mejoras en la infraestructura vial.



1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Valor final	Inst. de Medición	Tipo
VC: -Impacto vial generado	El impacto vial generado se refiere a las consecuencias del tráfico vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara, tales como congestión, accidentes viales, contaminación, y tiempos de espera elevados.	- Congestión vehicular	- Congestión - Cantidad de vehículos que pasan -Tipos de vehículos	(alta, media, baja) Veh/h Motos, autos, etc.	Ficha de recopilación de información.	Ordinal
VI: -Propuesta de solución.	Las propuestas de solución se refieren a las acciones y medidas a tomar para mitigar el impacto vial generado, incluyendo el reordenamiento del tráfico, la mejora de la infraestructura vial, la implementación de transporte público eficiente, y la creación de zonas de estacionamiento.	- Mejoras en la infraestructura vial.	- Plan de reordenación vial - Número de vías - Número de estacionamientos - Señalizaciones y semáforos	Propuesta	Ficha de recopilación de información	Ordinal



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Según Brito y Torres (2020) en su trabajo titulado "Efecto de la condición de la superficie de rodamiento en la estimación de la capacidad vial y el nivel de servicio aplicando la metodología HCM, en la vía Zhud - Biblián", el objetivo del estudio es determinar el impacto que tiene el estado de la superficie del pavimento en la aplicación de la metodología HCM al proceso de cálculo de la capacidad de la carretera. El estado de la superficie de la carretera, que puede determinarse mediante el uso del IRI, tiene una influencia directa en la capacidad de la carretera. Existe la posibilidad de cometer errores en la planificación, el diseño y la construcción de la infraestructura vial si se utiliza el enfoque HCM sin tener en cuenta esta característica particular. Según los resultados de esta investigación, sugerimos una modificación de la técnica HCM2000 para determinar la capacidad y los niveles de servicio. Esta modificación tiene en cuenta las características específicas de la red de carreteras y del parque automovilístico de la zona. Para ello, añadimos un factor de reducción de la velocidad (f_p) basado en la calidad de la superficie de la carretera. El enfoque modificado se basa principalmente en el volumen horario por carril y la velocidad de flujo libre (FFS), que se determina calculando un valor ideal y



ajustándolo luego de acuerdo con las condiciones particulares de la carretera. El uso de este enfoque es posible en ambas direcciones en carreteras de dos carriles. Los resultados han demostrado que se produce una reducción del 10 % en la velocidad media de circulación (ATS) entre la técnica convencional HCM2000 y el enfoque modificado, que tiene en cuenta el estado del pavimento, lo que da lugar a una disminución del nivel de categoría de servicio. Como resultado de esta circunstancia, el estudio de caso de la ruta entre Zhud y Biblián lo ha demostrado.

Según Figueroa (2025) en su investigación denominada "Análisis de los niveles de servicios mediante el HCM 2000 en la vía La Capilla hasta La Bella del Cantón 24 de Mayo", tiene como objetivo analizar el nivel de servicio de la vía que conecta La Capilla con La Bella, utilizando el modelo HCM 2000. El análisis se centra en evaluar las condiciones operativas actuales de la vía, considerando un diagnóstico detallado de los aspectos geométricos, topográficos y del flujo vehicular. Este enfoque permitirá un control más efectivo sobre el flujo, la capacidad y la gestión del tránsito en la vía. La metodología utilizada es de tipo científica aplicada, con un enfoque cuantitativo que incluyó la recopilación de datos numéricos sobre el tráfico y las condiciones viales, a través de un aforo vehicular y un levantamiento topográfico. En paralelo, el levantamiento topográfico permitió obtener información sobre las características, la pendiente y el ancho de la vía. Con base en los datos recolectados, se identificaron alternativas para mejorar la fluidez del tráfico y la seguridad vial, utilizando los niveles de servicio definidos en el modelo HCM 2000. Los resultados obtenidos indicaron que la vía actualmente se encuentra en un nivel de servicio bajo, lo que refleja condiciones moderadamente congestionadas que afectan tanto la fluidez del tráfico como la seguridad de los usuarios. A partir de este análisis, se proponen soluciones que incluyen la ampliación de la vía y la mejora de sus condiciones geométricas, lo que permitiría optimizar la eficiencia y la seguridad vial en el tramo estudiado.



Según Molina (2024) en su investigación denominada " Análisis de niveles de servicio mediante la aplicación del método HCM: estudio de caso Megamaxi Cuenca", se centra en evaluar el impacto del centro comercial Megamaxi Wayra en la dinámica del tráfico de la avenida 24 de Mayo y sus alrededores en Cuenca, Ecuador. En concreto, examina cómo el centro comercial afecta al flujo de tráfico en la calle. Para lograr este objetivo, se realizaron recuentos manuales y automáticos de vehículos con el fin de proporcionar un análisis de los cambios que se produjeron en términos de flujo de tráfico y niveles de servicio antes y después de la inauguración del centro de entretenimiento. El cálculo del TPDA, el desarrollo de matrices de origen-destino y la modelización de diversas situaciones de tráfico con el software de simulación SUMO fueron componentes de la técnica utilizada. Además, se tuvieron en cuenta aspectos importantes como las fases de los semáforos, la geometría de la intersección y la dinámica del estacionamiento. Al investigar cómo funcionan realmente las condiciones de las carreteras, este estudio también ha demostrado la necesidad de una planificación del tráfico adecuada, y especialmente en las áreas con alta densidad de población. Sin duda, la aportación de este análisis a la toma de decisiones fundamentadas con el fin de mejorar la movilidad y reducir la congestión en la zona de Megamaxi Wayra crea una base sólida para las futuras modificaciones de las carreteras. Sin embargo, al mismo tiempo, esta información es esencial para los propios planificadores y las autoridades del tráfico.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Según Chamorro (2025) en su investigación titulada "Impacto vial y propuesta de mejoramiento del Jirón García de los Godos, distrito de Huancavelica - 2024", Finalmente, otro objetivo principal es analizar el tráfico impacto en esta vía y simplificar recomendaciones para maximizar su QOS. Para identificar la QOS y componentes críticos de la roadred, el estudio fue cuantitativo en naturaleza y se realizó por métodos no experimentales con diseño descriptivo. se basó en técnicas de recopilación datos sobre el terreno, como el recuento de vehículos y la observación directa. Otros métodos de



recopilación de datos incluyeron la observación directa. Por lo anterior, los resultados del estudio muestran que el nivel de servicio en Jirón García de los Godos en definitiva no es el adecuado, debido a que todas las categorías de los principales cruces durante la hora punta de tráfico son desde E hasta F. La falta de arcenes, zonas de adelantamiento y la no gestión del tráfico producen condiciones no estables del tráfico, lo que resulta en retrasos altos y una velocidad media de treinta kilómetros por hora. Este mal rendimiento es un reflejo de las inestables circunstancias del tráfico. Sobre la base de estos datos, se determinó que los cruces 3 y 4 eran las zonas más críticas que requerían una acción inmediata. Además, la construcción de badenes en lugares importantes, la gestión de las operaciones comerciales, la instalación de señales horizontales y verticales y la instalación de un sistema inteligente de semáforos se incluyen en la mejora prevista. Estas medidas tienen por objeto mejorar los tiempos de espera y minimizar la cantidad de contaminación que se libera al medio ambiente. En conclusión, se puede afirmar que las técnicas propuestas no solo son prácticas, sino que también tienen el potencial de mejorar considerablemente el funcionamiento y la seguridad de la ruta en Jirón García de los Godos.

Según Bonifacio y Carrasco (2021) en su investigación titulada "Estudio de impacto vial y propuesta de mitigación en la Av. Calmell del Solar, debido a la apertura del Hospital Regional El Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo", el objetivo principal de su investigación es evaluar las consecuencias del aumento del tráfico vehicular que ha provocado la apertura del Hospital Regional El Carmen y la sede del Poder Judicial. El objetivo principal de este estudio es investigar las formas en que esta expansión influye en los niveles de servicio de las carreteras y sugerir medidas que puedan adoptarse para reducir los efectos adversos, especialmente teniendo en cuenta el aumento continuo del número de automóviles que circulan por las carreteras. Debido a que las intersecciones de la avenida Calmell del Solar ya tienen niveles de servicio deficientes, con alta densidad de tráfico, largas colas y retrasos que superan los niveles estables de una vía urbana, se



prevé que la apertura del Hospital El Carmen y la sede del Poder Judicial tenga un impacto significativo en el tráfico. En caso de que esta tendencia continúe, se prevé que durante los próximos diez a veinte años el volumen de vehículos alcance niveles muy cercanos al límite (E) o incluso supere la capacidad de la vía (F). Por otra parte, el nivel de servicio en la región tiene el potencial de mejorar tras la ejecución de las recomendaciones de mitigación. Incluso antes de que el hospital y la sede del poder judicial comiencen a funcionar, la capacidad de vehículos en la avenida Calmell del Solar es notablemente alta durante las horas pico, lo que produce una congestión considerable y alcanza niveles de servicio con flujos de alta densidad (D). Esto ocurre incluso antes de que el hospital y la sede entren en funcionamiento. Las predicciones para los años 2029 y 2039 indican que se espera que se produzcan congestiones significativas, con niveles de servicio que se situarán entre E y F. Esto indica que el volumen de vehículos en la ruta se acercará o superará su capacidad. Como resultado, el flujo regular del tráfico se verá interrumpido, lo que provocará tiempos de viaje más largos y retrasos superiores a los habituales en condiciones de tráfico fluido.

Según Veliz (2024) en su estudio denominado "Análisis del impacto vial generado en la Avenida Ferrocarril por la inserción del Centro Comercial Real y Open Plaza en Huancayo", el objetivo principal fue realizar un análisis del impacto vial provocado por estos centros comerciales en dicha avenida, mientras que la hipótesis general sugería que el impacto vial en la Avenida Ferrocarril sería significativo debido al aumento de la demanda vehicular tras la llegada de estos centros comerciales. El enfoque metodológico de la investigación fue científico, con un diseño no experimental, de tipo aplicado, y un nivel descriptivo-explicativo. La población estudiada estuvo compuesta por todos los elementos que contribuyen a los flujos de tránsito en la Avenida Ferrocarril, particularmente en las áreas cercanas a los centros comerciales Real y Open Plaza. Como muestra, se consideró el tramo de la avenida donde se encuentran estos centros comerciales. En cuanto a las conclusiones, se determinó que la Avenida Ferrocarril presenta un flujo vehicular elevado,



especialmente en las principales zonas de la ciudad, siendo interrumpida por semáforos a lo largo de su recorrido por el Cercado de Huancayo. La vía férrea, que cruza varias intersecciones clave, muestra una geometría variable a lo largo de su recorrido. En particular, la intersección 5 (Avenida Ferrocarril con Jr. Cajamarca) se distingue por contar con tramos de vía muy dispares y, en algunos casos, por la falta de continuidad, lo que dificulta el desarrollo fluido del tránsito.

2.1.3 Antecedentes locales

Según Parra (2023) en su investigación titulada "Condiciones operativas que inciden en la capacidad y niveles de servicio de las vías de acceso a la ciudad de Puno PE-36B y PE-3S – 2022", el objetivo de esta investigación es evaluar cómo las condiciones operativas impactan la capacidad y el nivel de servicio de las principales vías de acceso a la ciudad de Puno, considerando aspectos de infraestructura, tráfico y control. Las carreteras PE-36B y PE-3S, que conectan la ciudad de Puno con las regiones vecinas, son el objeto de esta investigación, que adopta un enfoque aplicado y se centra en explicar la situación. Las condiciones operativas se examinaron mediante observación directa y los datos recopilados se analizaron utilizando la metodología HCM 2016, aplicando regresiones lineales múltiples con el software IBM SPSS Statistics 23. Los resultados de este análisis se presentaron en un informe. Como consecuencia de los resultados, se asignó un nivel de servicio B a la carretera PE-36B en la zona sur. Esta carretera tiene el potencial de dar cabida a 3200 vehículos ligeros por hora, lo que pone de relieve la influencia que tienen las condiciones de control en esta región. Se alcanzó un nivel de servicio C en la ruta PE-3S, situada en la zona norte. Esta carretera tiene la capacidad de dar paso a 3072 vehículos ligeros por hora, y la mayor parte de su funcionamiento viene determinado por las condiciones de la infraestructura y el tráfico. Por último, se registró un nivel de servicio D en la carretera PE-3S, situada en la zona sureste. Esta carretera tiene una capacidad de 3091 vehículos ligeros por hora, lo que pone de relieve el hecho de que las condiciones de la infraestructura son el elemento más relevante.



Según Ancco (2020) en su investigación titulada "Análisis y evaluación de la capacidad y del nivel de servicio de la intersección semaforizada Fermín Arbulú y Tacna de la ciudad de Puno aplicando las metodologías HCM 2000", el objetivo de esta investigación era determinar la capacidad y el nivel de servicio de la intersección semaforizada situada en la avenida Tacna - Jr. Arbulú, en la ciudad de Puno, utilizando la metodología HCM 2000. Se siguieron los procedimientos sugeridos por HCM 2000 a lo largo de todo el estudio, que se llevó a cabo en dos partes. La fase inicial consistió en la recopilación de datos, que incluyó la medición de los volúmenes de vehículos y peatones, la duración del ciclo semafórico, el tipo de señalización vial, el factor de uso, la tasa de flujo de saturación y el tipo de llegada. Los cálculos se realizaron de acuerdo con la información que se recopiló en la oficina durante la segunda etapa. Como consecuencia de la comparación entre el caudal de saturación ideal de 1900 vehículos por hora por carril y el caudal real registrado sobre el terreno utilizando la metodología HCM 2000, los resultados demostraron que la relación v/c crucial variaba en un 39,22 %. Concretamente, esta variación fue del 36,36 % en el caso de Synchro versión 8. Se descubrió una diferencia del 76 % entre el valor de retraso calculado por HCM 2000 utilizando el caudal ideal y el caudal real observado. Esta variación se encontró en relación con el retraso. Cuando se utilizó Synchro versión 8, esta variación fue del 55,26 %. Se descubrió que había una variación en la nomenclatura asignada con respecto al nivel de servicio. Cuando se utilizó el caudal de saturación ideal o base, ambos enfoques sugirieron que se estaba proporcionando un nivel de servicio C. Por otro lado, se alcanzó un nivel de servicio D en ambas técnicas cuando se utilizó el caudal de saturación observado en el campo. Los resultados del estudio indican que el cruce investigado funciona al 71 % de su capacidad, según lo determinado por los cálculos realizados con la técnica HCM 2000.



2.2 Bases teóricas

2.2.1 *El impacto vial*

El impacto vial es un enfoque de análisis que se enfoca en identificar, evaluar y, en la medida de lo posible, mitigar los problemas derivados de la circulación vehicular que se generan como consecuencia de nuevas construcciones o infraestructuras. Este tipo de estudio es fundamental para abordar los efectos que pueden surgir debido a la implementación de nuevos proyectos como edificios destinados a estacionamientos, hospitales, centros educativos, entre otros (Amaru y Laguna, 2022).

La relevancia de los estudios de impacto vial se explica en su capacidad para anticipar y minimizar posibles complicaciones en el tránsito que podrían afectar la calidad de vida de las personas y la seguridad en las vías. Este análisis es esencial para una planificación urbana adecuada y eficiente, ya que ayuda a estimar de antemano cómo los cambios en la infraestructura de la ciudad afectarían la dinámica del tráfico y sugiera soluciones para responder a los posibles problemas identificados. (Amaru y Laguna, 2022).

Acorde a la legislación de la nación, los estudios de impacto vial son considerados una obligación legal, en el país la norma que se aplica a este terreno es la Ley 29090 que posteriormente sufre una modificación bajo la Ley 30230, o el Reglamento Nacional de Edificaciones. Estas no solo regulan la construcción de nuevas edificaciones, sino que desean asegurarse de que estas no perjudiquen la movilidad humana ni vehicular. Por tanto, no se trata de una simple formalidad administrativa, sino de una herramienta que resulta fundamental para la sostenibilidad de lo que ocurre alrededor de un hábitat humano, dado que buscan prever lo que ocurrirá con el incremento del congestionamiento vehicular, para reducir los riesgos asociados al mismo (Espinoza y Gutierrez, 2023).

El estudio de impacto vial es una herramienta sumamente esencial que se emplea para la evaluación de los efectos que provocara un proyecto urbanístico en específico, de forma cualitativa y cuantitativa, sobre el entorno vial y el sistema de transporte. El consiguiente es significativamente esencial al momento de realizar el posterior de zonas

urbanas o terrenos, ya que permite anticipar los posibles cambios en la dinámica del tráfico y el transporte que podrían ocurrir debido a dichas intervenciones (Espinoza y Gutierrez, 2023).

Con el análisis anterior, no solo se pretende, en primer lugar, verificar los posibles impactos negativos que un nuevo desarrollo puede tener en la circulación de vehículos y peatones. Pero, en segundo lugar, busca implementar soluciones efectivas para paliar estos efectos. Las soluciones propuestas pueden variar desde medidas administrativas hasta técnicas que intentan disminuir o controlar los potenciales perjuicios de los flujos de tráfico y asegurar una circulación segura y fluida de los usuarios de la vía (Espinoza y Gutierrez, 2023).

Uno de los aspectos más importantes del estudio de impacto vial es su capacidad para visualizar los efectos previamente hagan los cambios en el entorno urbano, lo que permite tomar decisiones informadas sobre el proyecto. Así, el objetivo del estudio es doble: permitir no solo evitar problemas futuros, sino también garantizar que el nivel de servicio de las carreteras sea igual, o incluso mejor, a lo largo del tiempo. En otras palabras, el objetivo es garantizar que el entorno vial claramente mejor, igual o peor, en términos de fluidez del tráfico, control de la seguridad vial o accesibilidad del modo de circulación, lo que no es perjudicial. Por el desarrollo o renovación urbana, se han ofrecido condiciones favorables para todos los usuarios de las carreteras (Espinoza y Rojas, 2023).

2.2.2 Infraestructura vial

La infraestructura vial son todos los elementos y componentes que hacen posible que los vehículos se viajen a través de un sistema vial diseñado para brindar una experiencia de viaje cómoda, segura y efectiva. Incluye un amplio espectro de estructuras y sistemas, como carreteras, puentes, intersecciones, letreros de tráfico y otra infraestructura clave que facilita la circulación de automóviles y otros tipos de vehículos (Parra, 2023).

Cuando se evalúa la infraestructura vial, uno de los aspectos más importantes que se toma en cuenta es el momento de máxima demanda, es decir, aquellos períodos del día en los que se experimentan los mayores volúmenes de tráfico. Este momento crítico es vital para comprender cómo el sistema vial opera en sus momentos más exigentes, debido a que el punto alcanza sus niveles más altos de congestión, convirtiéndose en los mayores desafíos operacionales. (Parra, 2023).

Sin embargo, durante estos eventos, es frecuente encontrar bajos niveles de servicio que se traducen en largos tiempos de espera, especialmente en cruces e intersecciones de alta intensidad. Durante estos momentos, la operación de la infraestructura vial se vuelve crítica, ya que cualquier deficiencia en la forma en que se maneja el tráfico puede dar lugar a importantes problemas de congestión que afectan la operación del tráfico, y posteriormente, la experiencia del conductor. En pocas palabras, la infraestructura vial no es solo la forma en que los elementos se ensamblan como una carretera, sino cómo los elementos trabajan juntos para garantizar una operación adecuada durante los momentos de alta utilización, reducen los problemas operativos y brindan una operación segura y eficaz de la movilidad (Parra, 2023).

2.2.2.1 Clasificación de vías

La categorización de las vías es otra metodología que debe tenerse en cuenta, se refiere a todas las vías públicas dentro de las áreas urbanas hechas para el tránsito de vehículos, como calle, avenida, plaza, etc. Vías. Los criterios de clasificación que se indican a continuación determinan cómo se crearán y usarán las vías y dependerán de varios factores:

- Operatividad de la red vial: Se refiere a la capacidad de la red de vías para funcionar de manera eficiente, permitiendo el tráfico sin grandes obstáculos.
- Tipos de tráfico soportados: Dependiendo del tipo de vehículo que transita por cada vía (vehículos ligeros, pesados, transporte público, entre otros), se clasifica de diferente manera.



- **Uso del suelo circundante:** El tipo de actividades que se desarrollan alrededor de la vía influye en su diseño y funcionalidad. Las zonas residenciales, comerciales o industriales requieren diferentes características viales.
- **Márgenes:** Esto hace referencia a los espacios laterales disponibles a lo largo de la vía, que influyen en la seguridad y la capacidad de maniobra de los vehículos.
- **Nivel de servicio y eficacia operativa:** Se refiere a la calidad y eficiencia con la que una vía maneja el flujo de tráfico en diversas condiciones.
- **Atribuciones físicas:** Incluye las características físicas de la vía, como su tamaño, número de carriles, pavimento, y otros factores que afectan su rendimiento y capacidad (Cárdenas, 2021).

A continuación, se describen algunos tipos de vías dentro de esta clasificación:

a) **Vías Expresas**

Las vías expresas son rutas diseñadas principalmente para conectar las redes de carreteras interurbanas con las urbanas, siendo ideales para el tránsito de paso. La vía es comúnmente conocida como autopista, dado su capacidad movilizadora de grandes volúmenes de tráfico a elevadas velocidades. La característica primaria de este tipo de vía es la limitada accesibilidad a la infraestructura vial, solo permitiéndose el acceso de los vehículos a puntos específicos. Asimismo, está prohibido el estacionamiento de vehículos, de productos, la circulación de peatones, entre otros. Asimismo, se preforma la libre circulación de los vehículos en flujo automático sin cortes por cruces a nivel ni semáforos, habiendo intercambios de tráfico a varios niveles de manera que el vehículo no pare ni desacelere en exceso, ocupándose un nivel distinto del tráfico en cruces. Aunque mayoritariamente son destinadas para vehículos de pasajero, de gran tamaño, entre otros, se puede estimar el uso de transporte público, como autobuses, habiendo carriles exclusivos de pasajeros (Aranciaga, 2024).



b) Vías Arteriales

Estas vías tienen una buena circulación, lo que significa que son capaces de manejar volúmenes de tráfico de buena o muy buena fluidez del tráfico vehicular. Sin embargo, la circulación de estas vías es restringida, al igual que la densidad de las intersecciones. De esta forma, las arterias están diseñadas para conectar dos tipos de vías, los carriles de las vías expresas y las vías locales, lo que implica que el viaje sea limitado. Tal como en las vías secundarias, el estacionamiento está restringido, así como las paradas para la descarga. Entre tanto, los semáforos de intersección están sincronizadas para que el flujo no sea interrumpido. Para permitir a los peatones cruzar esta vía se usan pasos específicamente diseñados a través de cruces de calles o pasos de peatones para compensar la circulación. Esto puede tener un carril adicional en el que se facilita girar o darle espacio a otros vehículos, sin interferir con dirección general (Aranciaga, 2024).

c) Vías Colectoras

Las vías colectoras funcionarían como las anteriores mencionadas, pero deberían permitir una función más intermedia entre las locales y las arterias, recogiendo y distribuyendo el tráfico de las áreas residenciales o cualquier área adicional. Sin estas, la capacidad de recibir tráfico de las calles sería limitada y no habría alternativas para ir en la dirección por las arterias locales y, a veces, incluso rápidamente. Aunque permiten tanto el tráfico de paso como el acceso a propiedades cercanas, estas vías suelen ser más susceptibles a interrupciones debido a los cruces y a la señalización en las intersecciones. Generalmente, estas vías están rodeadas de plazas de aparcamiento y pueden albergar un volumen significativo de camiones en áreas industriales o comerciales. Además, en algunos casos, pueden disponer de paradas específicas para el transporte público, así como carriles adicionales para facilitar giros o el paso de autobuses (Dávila, 2023)

d) Vías Locales

Las vías locales están diseñadas principalmente para ofrecer acceso a residencias y propiedades dentro de una comunidad. Estas rutas son las más cercanas a las viviendas y tienen como principal objetivo permitir el tránsito de vehículos ligeros y de peso medio, además de proporcionar espacio para peatones y permitir el estacionamiento. Su flujo es más bajo en comparación con las arteriales o expresas, ya que están orientadas a dar acceso a las zonas cercanas, en lugar de servir como vías de paso. Estas vías están conectadas entre sí y con las vías colectoras, permitiendo un sistema vial más fluido en el contexto urbano (Moron y Ramos, 2024).

e) Vías de Diseño Especial

Las vías de diseño especial incluyen todas aquellas que no encajan en las categorías tradicionales de carreteras, pero que cumplen funciones vitales dentro de un entorno urbano. Entre estas se encuentran las pasarelas peatonales, túneles, paseos marítimos, y pasarelas que atraviesan parques, plazas o plazoletas. Este tipo de infraestructura está pensada para ofrecer acceso seguro y cómodo a los peatones, separándolos del flujo vehicular cuando es necesario, y garantizando su movilidad sin interferir en el tráfico rodado. Este diseño exuberante se erige como la piedra angular que fusiona a los caminantes con el pulso vibrante de las calles, todo sin sacrificar la tranquilidad de su andar ni la armonía del tráfico danzante. Es un puente poético entre la vida a pie y el rugido de los motores, donde la seguridad y la fluidez son como dos amigos inseparables que se prestan sus brazos en un abrazo constante (Moron y Ramos, 2024).

2.2.3 Ingeniería de transportes

La Ingeniería de Transporte "es la disciplina dedicada a la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología matemática en ciertas áreas de la actividad humana, directa e indirectamente relacionadas con el diseño, la planificación, la explotación, la



organización y la gestión de garantizar la movilización de carga y tráfico de tránsito que sea segura, rápida, cómoda, y conveniente para las personas". Para el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE), la misión de esta ingeniería es, entonces, lograr que los diversos modos de transporte le ofrezcan a la movilización mismo tiempo, compatible con el medio ambiente. Así, en otras palabras, la ingeniería de transporte busca optimizar cómo nos desplazamos, a saber, hacerlo lo más fluidamente posible y lo más accesible posible, nunca con la pérdida de seguridad o sostenibilidad (Hernandez y Gomez, 2023).

El objetivo principal de la ingeniería de transporte es comprender y mejorar el movimiento de las personas y la transferencia de bienes de un lugar a otro. Este estudio tiene como objetivo mejorar la eficiencia de las diferentes formas de transporte, como carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, transporte público, etc. Optimizar estos sistemas puede reducir el tiempo de viaje para los usuarios, mejorar la comodidad y la seguridad, y crear soluciones compatibles tanto con el tráfico superficial como con el tráfico subterráneo. Puentes y túneles puede construirse para evitar interferencias con los flujos de tráfico (Hernandez y Gomez, 2023).

Asimismo, en las naciones fabricadas del primer mundo, la inversión en ingeniería de transporte se eleva, como un suelo fértil que produce grandes caminos. Con tal inversión, se han elevado monumentos de asfalto y acero que no solo ayudan a la movilidad, sino que convierte el proceso de viajar en un baile armónico de seguridad y velocidad. Cada tal camino es una sinfonía, dándose la guitarra de modo tal que los viajeros puedan bailar a la tierra reluciente. Un claro ejemplo de esto es China, un país asiático que, mediante la tecnología avanzada y la gran inversión en infraestructuras, ha mejorado sustancialmente el nivel de servicio de sus redes viales. Estas mejoras no solo optimizan la movilidad dentro del país, sino que también facilitan el comercio y la conexión con otras naciones, lo que refuerza la economía y el desarrollo del país (Hernandez y Gomez, 2023).



2.2.3.1 Desarrollo del transporte en el Perú

El desarrollo del transporte en Perú tiene una larga historia que se remonta hasta la época colonial, cuando las primeras formas de transporte eran bastante rudimentarias. Con el paso del tiempo, la invención de la rueda y la llegada de los primeros automóviles marcaron un avance importante en la movilidad dentro del país. Con el paso de los años, se llevaron a cabo planes de desarrollo urbano para optimizar las ciudades y sus infraestructuras viales. No obstante, estos proyectos no fueron adecuadamente visionarios, ya que no se consideraron las necesidades a largo plazo. Este tipo de planificación a corto plazo ha generado una serie de problemas actuales. Especialmente en las principales ciudades del país, donde el crecimiento exponencial del espacio urbano y la falta de anticipación a la cantidad actual de automóviles que entran y salen al mismo tiempo, así como la falta de planificación del proceso de construcción del automóvil como fenómeno generalista (Bombilla y Limpi, 2023).

En la actualidad, uno de los mayores problemas del sistema vial peruano es la presencia de deficiencias en la infraestructura de transporte. Esto se traduce en zonas de alto tráfico y conexiones inadecuadas entre las diferentes partes del país. Además, otro problema crucial es la falta de ingenieros de tránsito. Este tipo de experto se encarga de la planificación y organización del tráfico autónomo, el diseño de rutas, la instalación de señalización en zonas críticas, la instalación de sistemas de control de tráfico mediante señales de alto portátiles y conos, y la garantía de la conectividad y el flujo vehicular entre las diferentes zonas remotas del país. Sin estos profesionales, el tráfico se desorganiza, lo que provoca congestiones y accidentes automovilísticos (Bombilla y Limpi, 2023).

Los ingenieros de transporte son una de las carencias más importantes del Perú. Si bien el rápido aumento de este déficit es consecuencia directa del reciente crecimiento económico estable del país, ejemplifica la urgencia de la situación, con la necesidad de profesionales cualificados en el área. Al exigir una infraestructura vial tan exigente, el país simplemente ha puesto de manifiesto la falta de profesionales disponibles en este ámbito. Como resultado, ha sido difícil implementar y mejorar adecuadamente las soluciones



actuales para el transporte y la circulación vehicular en las ciudades peruanas (Pareja y Ocampo, 2024).

Hoy en día, en el Perú, la ingeniería de transporte es algo crítico. No hay ingeniero en tránsito y de planificación a largo plazo del desarrollo de la infraestructura de la carretera, a parte, es complicado ya que esto es requerido para el crecimiento económico, por lo tanto, junto con mejoras en la economía, surgen más necesidades de movilidad y transporte. Esto solo puede ser respondido por más gente capacitada en ingeniería de transporte y un plan claro de cómo deberían desarrollarse y contemple tanto las necesidades actuales como las futuras del país (Pareja y Ocampo, 2024).

2.2.4 Tráfico vehicular

La teoría del tráfico vehicular es una disciplina fundamental que nos ayuda a comprender los problemas encontrados en la circulación de vehículos a lo largo de varios tipos de caminos, como carreteras, calles, avenidas y autopistas. A través de la teoría, evaluamos el tráfico vehicular, los patrones y cómo definir las propiedades que caracterizan a su dinámica en cada caso, lo que resulta indispensable para planificar, diseñar y explotar caminos en el sistema de transporte. Se basa en conceptos de física y matemáticas y se utiliza para explicar el comportamiento detallado de los vehículos en diferentes vías, lo que es esencial para poder medir cómo funcionan en realidad (Pareja y Ocampo, 2024).

El estudio del tráfico vehicular revela varios factores clave que afectan la circulación, a saber, velocidad, volumen de tráfico, densidad de los vehículos en la carretera, brecha entre ellos y espaciado. No solo el análisis anterior nos acerca a la dinámica de tráfico en este caso, sino que también proporciona la oportunidad de garantizar interpretaciones futuras para mejorar el rendimiento de tráfico y la seguridad en las carreteras. Una herramienta poderosa que se deriva de estos datos es la creación de modelos de tráfico macroscópicos, microscópicos y mesoscópicos; los últimos también se



conocen como modelos cinéticos, lo que vincula a estos modelos los factores anteriores obtiene resultados más precisos en diferentes situaciones (Sánchez et al., 2022).

Además, estos modelos son esenciales para el desarrollo de otros conceptos importantes que son la capacidad y los niveles de servicio de las vías. Estos dos son los aspectos principales que se utilizan para medir qué tan eficiente es un sistema vial y la cantidad de tráfico que pueden manejar. El modelo cinético puede ser útil cuando queremos simular cuáles serían las condiciones del tráfico y en qué medida variarían dependiendo del volumen de vehículos adecuado y la velocidad o la capacidad de la infraestructura, permitiendo así identificar puntos críticos en la red vial y proponer mejoras que optimicen el tráfico (Morales y Pacovilca, 2023).

La teoría del tráfico vehicular es una poderosa herramienta para entender no solo las complejidades del flujo vehicular, sino para servir como base para el diseño, la operación y el manejo de la infraestructura vial en función de disponer de sistemas de transporte de mayor calidad, menor congestión, con mayor seguridad y funcionalidad para los conductores y peatones (Morales y Pacovilca, 2023).

2.2.4.1 Enfrentamientos del tráfico vehicular

Las ciudades confían mucho en su red vial para garantizar que los vehículos se muevan sin problemas y facilitar el transporte. Con el aumento en los servicios de tránsito, como automóviles que desean usarse sin control, camiones moviendo mercancías, gente tomando un bocado y todo lo anterior buscando aparcamiento, los sistemas suelen operar en un nivel superior. Esta sobrecarga general da lugar a una serie de problemas de tráfico, que se pueden considerar cuantificables en términos de congestión y accidentes, que indican lo mal que se siente en la carretera (Luis y Luna, 2024).

Así, uno de los grandes desafíos que plantea el tráfico vehicular se produce cuando varios vehículos quieren utilizar la misma ruta al mismo tiempo. Esto da lugar a los llamados conflictos vehiculares, que se clasifican en tres tipos: concurrentes, direccionales y funcionales. Cada uno de ellos se manifiesta en una situación concreta que ralentiza el



flujo vehicular, y es esencial conocerlos para una mejor gestión de las infraestructuras viales (Luis y Luna, 2024).

- **Conflictos concurrentes:** Este es otro tipo de conflicto que se produce cuando dos vehículos circulan a velocidades diferentes en el mismo tramo de una vía de un solo sentido. La variación de velocidades da lugar a un tipo de concurso no representativo de la transferencia física de espacio y puede dar lugar a problemas en la circulación, por ejemplo, la analogía de tráfico y la concentración de accidentes. Este tipo de conflicto generalmente se experimenta en vías estrechas o de velocidad incierta, limitando la zona de juego.
- **Conflictos direccionales:** Como el tipo de conflicto de cruces, se produce este tipo en los cruces de carreteras y carreteras de menor tamaño o calles que ingresan a la vía principal o a la arteria. La fricción entre los conflictos surge en escenarios donde la falta de señalamiento vial o semáforos, como las señales de ceda el paso, aumenta la posibilidad de los vehículos de ser incapaces de coordinarse en su intento de ingresar a una y otra salida. En tales lugares, la anarquía y la ausencia de señales causan inquietudes y peligros para la seguridad.
- **Conflictos funcionales: Pasajeros.** El conflicto se plantea cuando los vehículos de transporte público, como autobuses o minibuses, se detienen en las paradas formales e informales para recoger o llevar pasajeros. Como resultado, el tráfico de otros vehículos se socava, y prohibitivamente disminuye el nivel de comodidad en el tráfico. Este conflicto es común en áreas densamente pobladas como la ciudad, que tienen paradas de erg o tren directamente en la carretera principal. Además, todo el proceso de embarque / desembarque de pasajeros puede bloquear viablemente 1 ruta, causando un embotellamiento en la carretera o una multa.
- En resumen, es posible afirmar que los conflictos de tráfico entre vehículos no son un tema concluyente; resultan de la sobrecarga de las instalaciones de transporte cuando la demanda supera la oferta. Sin embargo, la clasificación de varios tipos

de conflictos y su matriz de relaciones permite planificar y administrar mejor las redes de transporte y las intersecciones mediante la señalización o la reconfiguración adicional de las paradas de transporte público; reducir y eliminar los conflictos garantizará una mayor seguridad y confiabilidad del tráfico para todas las partes. (Luis y Luna, 2024).

2.2.5 Capacidad vial

Dentro de todo el proceso de planeación, estudio, diseño y operación de carreteras, autopistas y calles, a la demanda de tránsito, ya sea la presente o la futura, se presenta como una cantidad ya conocida y anticipada. Partiendo de aquella demanda, la capacidad del sistema vial se podrá medir; pues aquella es definida como la cantidad de coches que un sistema tiene la capacidad de concurrir y atender o servicio, y que lo hace de forma eficiente. Aquella capacidad se convierte en una herramienta de vital importancia en la evaluación de cuán responde el sistema de transporte a las necesidades de tráfico que se presentan en diversos tiempos y situaciones (Cahuana y Padilla, 2021).

El concepto de capacidad vial es crucial ya que obtiene su significado desde la eficiencia operativa de las infraestructuras viales. Para ingresar a la capacidad de una vía, se tiene que determinar cuántos vehículos pueden viajar de forma segura en un intervalo de tiempo definido. Este tipo de estimaciones no solo son vitales para la ingeniería del tráfico, sino también para la planificación del transporte. Las decisiones de diseño de nuevas carreteras, realineación, medidas de rediseño o intervenciones para mejorar el tránsito están estrechamente reguladas por esta capacidad. (Laquita y Quiroz, 2024).

Uno de los objetivos más conocidos de investigación actúa como vial es la cantidad de vehículos que se pueden desplegar en una vía sin que se vea comprometida la seguridad y efectividad de la circulación. Éste, variando en un determinado lapso de tiempo y bajo circunstancias controladas, se refiere a una determinada maniobra de tráfico que se

aplica de acuerdo con las condiciones reales en que circulen las carreteras. Utiliza factores que se manifiestan en estas condiciones, como las características de su carretera, la disposición de la señalización, el clima y otros.

La capacidad vial se refiere a la mayor cantidad de tráfico que una carretera o calle puede soportar en un instante sin que se deje de mantener su funcionamiento y la seguridad vial. Según sus características, como tipo, tamaño, número de carriles, etc., esta cantidad máxima puede variar según el volumen de tráfico, la presencia de semáforos u otros mecanismos de control de tráfico y dirección. En resumen, la capacidad vial es el máximo número de vehículos que se pueden mover con relativa comodidad en un tramo de vía, un carril y una sección de carretera durante un intervalo (Laquita y Quiroz, 2024).

La capacidad vial es un concepto crucial para comprender el comportamiento del tráfico en las carreteras, y su estimación es esencial para planificar y gestionar eficazmente las infraestructuras viales. Sin embargo, este concepto no puede considerarse independientemente de su seguridad, dado que las carreteras o calles están diseñadas para satisfacer la demanda de tráfico y, en cierta medida, lo hacen (Chihuantito y Cortez, 2021).

2.2.6 Nivel de servicio vehicular

El nivel de servicio es un término que se utiliza al estudiar y diseñar la infraestructura vial y es imprescindible en la planificación de carreteras. La ley es utilizada para medir y comprender cómo funcionan las vías desde la perspectiva de tráfico, así como desde la percepción de los responsables de la conducción en la carretera. Según el Manual de Capacidad de Carreteras -HCM-, el nivel de servicio es "...una medición cualitativa de la oferta de servicios en una instalación de transporte, medida por la calidad percibida por los usuarios". (Chamorro, 2025).

Sin embargo, este principio no solo se refiere a la cantidad de vehículos que transiten por una carretera, sino también a cómo estos vehículos lo hagan, el tiempo que deban esperar los usuarios, así como en general, la comodidad que experimenten. Por

ejemplo, el nivel de servicio es una clasificación mediante la cual se mide la eficiencia de una vía en cuanto a su capacidad de movilización y nivel de comodidad para los usuarios. Así, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras indica una clasificación desde la letra A hasta la F, según sea el caso, en la calidad de operación del tráfico (Chamorro, 2025).

Nivel A: Las condiciones más óptimas de tráfico. Los vehículos se desplazan sin retrasos y los conductores disfrutan de una experiencia rápida y cómoda aquí. Por el otro extremo, el nivel F corresponde a las peores condiciones, con tal congestión que los conductores soportan demoras extremas y flujo vehicular casi detenido (Salazar, 2021).

Para catalogar dichas condiciones se consideran la velocidad media de los vehículos, el número de vehículos que transitan por la vía, el tiempo que deben esperar los usuarios en cada tramo y el confort del viaje, que determina la opinión de los usuarios sobre la calidad de la carretera. El nivel de servicio no solo evalúa la eficiencia de una vía en términos de capacidad, sino también cómo el flujo vehicular influye en la experiencia del usuario, lo que incide en la seguridad, satisfacción y calidad del viaje (Salazar, 2021).

Tabla 2

Nivel de servicio relacionado con la velocidad

V/C	Demora (seg/veh)	LOS	Condición
≤ 0.60	≤ 10	A	Flujo libre
0.61-0.70	10-20	B	Flujo estable
0.71-0.80	20-35	C	Congestión leve
0.81-0.90	35-55	D	Congestión moderada
0.91-1.00	55-80	E	Congestión crítica
> 1.00	> 80	F	Bloqueo

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.1 Nivel de Servicio A

El nivel de servicio A describe las condiciones de circulación más óptimas, en las cuales los vehículos se desplazan de manera completamente libre. En este escenario, los conductores casi no perciben la presencia de otros vehículos en la vía, lo que les permite disfrutar de una experiencia de conducción completamente tranquila. Las personas al

volante tienen la plena libertad para elegir la velocidad que deseen mantener y para maniobrar con facilidad, sin ninguna restricción significativa. Es una situación ideal para los usuarios, donde la fluidez del tráfico es casi perfecta y la libertad de movimiento es total (Salazar, 2021).

Figura 1

Nivel de servicio "A"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.2 Nivel de Servicio B

El nivel de servicio B se caracteriza por condiciones de tráfico todavía relativamente fluidas, pero con una ligera diferencia en comparación con el nivel anterior. En este caso, los conductores comienzan a notar la presencia de otros vehículos en la carretera, aunque la capacidad de elegir la velocidad sigue siendo bastante libre. Sin embargo, la libertad para maniobrar es algo más limitada en comparación con el nivel A, ya que el tráfico es un poco más denso. A pesar de esto, los conductores aún disfrutan de un viaje cómodo, aunque la sensación de espacio y flexibilidad disminuye en comparación con el nivel anterior (Paulino, 2023).

Figura 2

Nivel de servicio "B"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.3 Nivel de Servicio C

El nivel de servicio C indica un flujo vehicular que, aunque todavía cercano a ser libre, empieza a experimentar ciertos cambios. Las velocidades de circulación se mantienen relativamente altas, pero la libertad para maniobrar, es decir, la capacidad de cambiar de carril o ajustar la velocidad, está más restringida debido a la mayor densidad de tráfico. Como se desprende de lo que he explicado sobre este nivel, la comodidad y conveniencia de los conductores se ve considerablemente comprometida, ya que las condiciones no son tan relajadas como en los otros niveles. Las interrupciones del tráfico, como un accidente o un atasco, pueden provocar retrasos significativos y la rápida formación de grupos de personas, impidiendo el movimiento por falta de espacio (Paulino, 2023).

Figura 3

Nivel de servicio "C"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.4 Nivel de Servicio D

Cuando las condiciones del tráfico se vuelven considerablemente más congestionadas, el nivel de servicio D se aplica como el siguiente. Los flujos de tráfico son lo suficientemente grandes como para desacelerar el movimiento y restringir la libertad de movimiento de manera inferida. Una vez más, este nivel afecta significativamente el bienestar del conductor, incluido no solo el bienestar sino también la psicología: los conductores comienzan a sentir tensión debido a la imprevisibilidad de la situación y al hecho de que esta tensión se intensifica. El tráfico po D je también se asocia con la congestión a gran escala y, por lo tanto, los embotellamientos grandes y prolongados que dominan el bienestar de la experiencia de conducción y aumentan el nerviosismo.

(Paulino, 2023).

Figura 4

Nivel de servicio "D"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.5 Nivel de Servicio E

El nivel de servicio E es la situación en la cual las condiciones están a punto de llegar al punto de saturación. El flujo de tráfico, en este caso, está más allá de la capacidad máxima, lo que significa que es muy pesado y que a los conductores rara vez se les permite ceder, impulsar o cambiar de carril a voluntad. Esta es una situación ciertamente incómoda, porque es mucho más que incómodo, sino que supera el umbral de incomodidad, ya que el tráfico es tan grueso que es físicamente estresante y agotador porque es literalmente imposible no sentirse apretado por la falta de espacio y la incapacidad de moverse, y la conducción se convierte en algo estresante y desagradable. (Apolinario, 2023).

Figura 5

Nivel de servicio "E"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.6.6 Nivel de Servicio F

Por lo tanto, el nivel de servicio F caracteriza a una situación crítica, cuando la entrada de un nuevo flujo de vehículos en la vía excede la capacidad de salida. En el caso, cuando los vehículos dejan de avanzar de manera uniforme y grandes colas de vehículos se forman masivamente, entonces ya hay una sensación de congestión. La congestión se produce en lugares especialmente críticos: rampas de inclinación y áreas con incidencias, donde el tráfico se ve estancado. La circulación en estas condiciones implica que por lo general se conduce a velocidades extremadamente bajas, y muchos de los vehículos se

ven forzados a detenerse completamente a intervalos regulares, es decir, el tráfico sigue un ciclo. En resumen, este punto en particular denota una completamente negativización en la fluidez del tráfico que induce largas demoras, una experiencia de conducción desmoralizante y, en muchos casos, peligrosa, debido a la movilidad reducida y la alta densidad de vehículos en las rutas (Condor y Taipe, 2025).

Figura 6

Nivel de servicio "F"



Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

2.2.7 Nivel de servicio peatonal

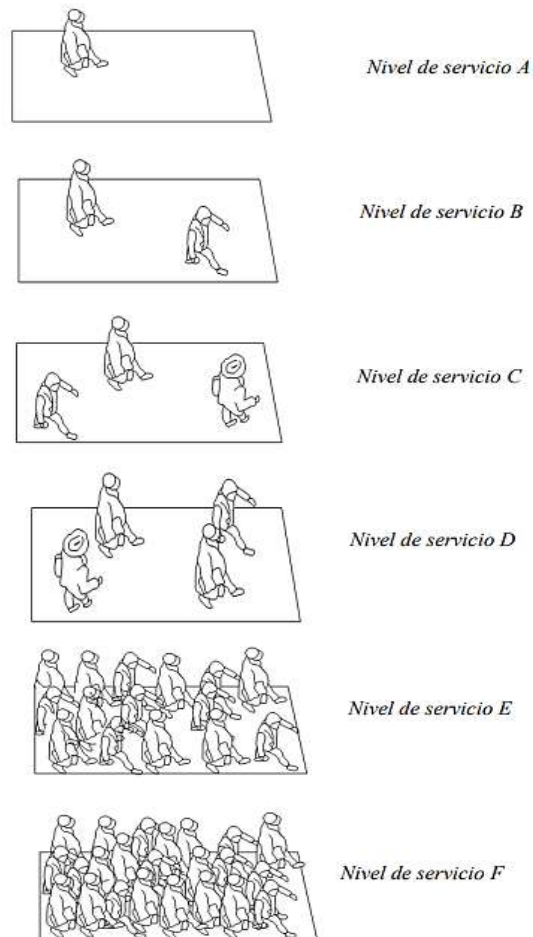
El nivel de servicio peatonal NUSP es un concepto que se utiliza para evaluar las condiciones de tráfico peatonal en el espacio en cuestión. Se trata de una medida cualitativa que se ocupa de la experiencia de caminar por una determinada área. Se puede entender como la cantidad de espacio que hay, lo cómodo o molesto que es el espacio, y lo fácil que es transitarlo sin restricciones o perturbaciones. En otras palabras, se trata de cuantificar si el entorno para los peatones en cuestión es suficientemente bueno, lo que depende de cómo es el área, es decir, sus características, la cantidad de personas, y la disposición del espacio. (Flores y Suarez, 2024).

Por otro lado, en términos de los niveles de servicio se aplica un rango de desempeño de A a F, similar a la escala utilizada para la circulación vehicular. Este rango de rinde conducta se encuentra relacionado con el espacio requerido por persona en pies,

de esta manera, en una misma área y en dependencia de la cantidad de personas que lo habitan, cada persona que camine a pie tendrá distintos niveles de comodidad (Flores y Suarez, 2024).

Figura 7

Niveles de servicios peatonales



Nota. Tomada de (Marca y Condori, 2021).

Un ejemplo de lo anterior, un nivel de servicio A tiene más de un metro de espacio para caminar, lo que brindará una experiencia cómoda a los peatones y un nivel de servicio F tiene solo 0.5 metros del ancho de la acera, lo que significa que los peatones estarán de pie en `forma de cono` en el lado de la acera, lo que no debería ser el caso. Eso indica que esta sería una forma imposible de caminar. incluso peligrosa, con largas esperas y

desplazamientos difíciles debido a la alta densidad de personas (Rodríguez y Vitonera, 2024).

Cada uno de estos niveles ofrece una idea clara de la calidad de los espacios de peatones y permite a los planificadores urbanos identificar áreas que pueden requerir mejoras en su infraestructura para garantizar condiciones de desplazamiento más seguras, habitables y transitables para peatones. En resumen, los niveles de tráfico peatonal son una herramienta importante para evaluar cómo las condiciones del entorno urbano influyen en los viajeros peatonales y en donde se deben realizar intervenciones (Marca y Condori, 2021).

2.3 Marco conceptual

2.3.1. Congestión vial

En áreas con una localización comercial, la congestión vial, como en Mercado Santa Bárbara, es uno de los principales problemas urbanos. Tales áreas no solo obstaculizan el movimiento de los coches, sino también el de los peatones, lo que conlleva a un aumento en el riesgo de accidentes. Dada la alta densidad de personas en las inmediaciones de los centros de alto tráfico, los mercados son uno de los focal points de congestionamientos en las ciudades. Por lo tanto, las propuestas de soluciones de tráfico aquí deben ser igualmente responsables hacia los propietarios de vehículos y las condiciones de circulación de los peatones, logrando un equilibrio entre las oportunidades comerciales locales y la movilidad eficiente.

2.3.2. Congestión vial en mercados

El problema de la congestión vial en las áreas comerciales, como el Mercado Santa Bárbara, es uno de los problemas urbanos más importantes en ciudades de todo el mundo. La congestión no afecta solo a los vehículos sino también a la movilidad de los peatones, que corren alto riesgo de accidentes debido a la falta de infraestructura. Al ser áreas de



alta densidad, el mercado se convierte en un punto críticos de congestión. Las soluciones de tráfico deben involucrar en ambos sentidos tanto el movimiento de vehículos como la protección de los peatones, equilibrando las necesidades del pequeño comercio y la eficiencia de la movilización.

2.3.3. Impacto vial

En efecto, el denominado impacto vial es “una denominación general para las consecuencias directas e indirectas del tráfico”. El impacto vial conlleva a la afección del tráfico “flujo”, usuarios “seguridad”, medio ambiente “molestar “y habitabilidad “cicatrices”. Así, la medida de este impacto “frecuentemente se refiere a la congestión y la velocidad promedio del tráfico, los accidentes, la contaminación del aire y el ruido Los efectos más comunes del tráfico incluyen el tráfico, que se caerán en la congestión del tráfico; un estado de cosas en el que el número de vehículos no puede ser absorbido por el ancho de la carretera, empeora la polución y pone debajo a predisponer a la mediocridad del tráfico”.

2.3.4. Propuestas de solución al impacto vial

Existen diversas soluciones para reducir el impacto del tráfico vehicular. Algunas de las más comunes son la optimización de los semáforos, la redirección del tráfico, la facilitación de las vías y la creación de carriles exclusivos para ciertos tipos de vehículos. Además, la mejora del transporte público y la promoción de medios de transporte no motorizados, como la bicicleta o caminar, se están convirtiendo en vías cada vez más populares para aliviar la carga del tráfico vehicular.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Es el conjunto de pasos, técnicas y estrategias que los investigadores utilizan para llevar a cabo un estudio de manera sistemática y ordenada. Es el "camino" que se sigue para abordar un problema de investigación, buscando respuestas claras y válidas. Esta metodología no solo define qué hacer, sino también cómo hacerlo, asegurando que el proceso sea coherente y confiable. La importancia de la metodología radica en que permite estructurar el estudio, seleccionar herramientas adecuadas y garantizar que los resultados sean lo más objetivos posibles. La metodología de investigación es esencial porque le da rigor al proceso científico, ayudando a transformar preguntas en respuestas válidas, claras y reproducibles (Alfonso et al., 2020).

3.1 Enfoque de la investigación

Es de enfoque mixto porque se centra en la recopilación y análisis de datos numéricos para evaluar el impacto vial generado en el entorno del Mercado Santa Bárbara.

El enfoque mixto de investigación implica el uso de métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio. Este diseño permite a los investigadores aprovechar métodos cualitativos para explorar y comprender los aspectos subjetivos, contextuales y complejos de un fenómeno, y métodos cuantitativos para recopilar datos numéricos que



pueden ser generalizados y analizados estadísticamente. El método mixto amplía la gama de métodos de investigación y fortalece la validez de los resultados (Alfonso et al., 2020).

3.2 Tipo de investigación

Es de tipo aplicada porque busca resolver un problema concreto y práctico relacionado con el impacto vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara de Juliaca.

La investigación aplicada busca resolver problemas específicos y prácticos que enfrentan individuos, organizaciones o la sociedad. A diferencia de la investigación básica, que busca crear conocimiento por el simple hecho de conocer más sobre un tema, la investigación aplicada busca usar ese conocimiento para resolver problemas concretos. Este tipo de investigación busca la manera de utilizar los conocimientos, teorías y hallazgos anteriores para mejorar procesos, productos o prácticas en el mundo real y así tener un impacto en el mundo real. La finalidad de la investigación aplicada es generar conocimientos aplicables de manera inmediata a la solución de problemas prácticos. La investigación aplicada es la manera de hacer realidad la teoría, de poner los descubrimientos científicos y tecnológicos al servicio de la sociedad (Pimienta et al., 2018).

3.3 Nivel de investigación

Es de nivel descriptivo porque se enfoca en describir y analizar el impacto vial generado en el entorno del Mercado Santa Bárbara, sin intervenir o manipular las variables del estudio. El objetivo principal es detallar la situación actual del tráfico vehicular, los problemas asociados como la congestión y la seguridad vial, y las características de las vías en la zona.

El nivel descriptivo de investigación es aquel en el que se busca detallar o retratar con precisión las características de un fenómeno o situación sin intervenir o modificarlo. En este nivel, el investigador se enfoca en observar y documentar lo que ocurre en un contexto específico, recolectando información sobre los hechos, comportamientos o



elementos que forman parte del estudio. Este tipo de investigación es fundamental cuando se quiere conocer en detalle una realidad sin alterarla, especialmente en estudios exploratorios o preliminares. El nivel descriptivo es el primer paso para comprender un fenómeno, ya que permite conocer y catalogar sus componentes antes de pasar a análisis más profundos o explicativos (Pimienta et al., 2018).

3.4 Diseño de la investigación

Es de diseño no experimental porque no se manipulan las variables de estudio de manera controlada, sino que se observa y describe la situación actual del impacto vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara tal como ocurre de manera natural.

En lugar de realizar experimentos o intervenciones directas, este diseño se enfoca en observar y analizar los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural, sin alterar las condiciones. Es ideal cuando no es posible, ético o práctico realizar un experimento controlado. Este diseño es muy útil para estudiar relaciones entre variables en contextos reales, pero con una limitación importante: al no haber control sobre las variables, no se pueden establecer relaciones causales definitivas. En lugar de eso, el diseño no experimental permite identificar correlaciones o asociaciones (Alfonso et al., 2020).

3.5 Método de la investigación

Es de método científico porque se basa en un proceso sistemático y objetivo para investigar el impacto vial generado en el entorno del Mercado Santa Bárbara.

El método científico es un proceso sistemático y ordenado que los investigadores utilizan para explorar fenómenos, obtener conocimiento y resolver problemas de manera objetiva. Es como una receta que nos guía desde la observación de un problema hasta la obtención de conclusiones basadas en evidencia. Este método empieza con la observación de algo que despierta curiosidad, luego formula una pregunta, y a partir de ahí, se plantean hipótesis (posibles explicaciones) que serán probadas mediante experimentos o estudios.



A través de la recopilación y análisis de datos, el método permite llegar a conclusiones que validan o refutan las hipótesis planteadas, siempre buscando la objetividad y la precisión (Pimienta et al., 2018).

3.6 Población y muestra de la investigación

3.6.1 Población

En investigación, la población es el conjunto total de individuos o elementos que comparten características comunes y que son objeto de estudio. Por ejemplo, si se está estudiando el comportamiento de los estudiantes universitarios hacia la tecnología, la población serían todos los estudiantes universitarios de una región o universidad. La población no siempre está formada por individuos; también puede tratarse de cualquier conjunto de cosas, sucesos o entidades que tienen algo en común que es de interés para el estudio (por ejemplo, las plantas de una especie o las empresas de un sector). Ahora bien, por lo complejo o grande que sea una población, no siempre es posible estudiarlos a todos. (Alfonso et al., 2020).

La población de la investigación está constituida por todo el flujo vehicular y peatonal que circula en las vías del entorno inmediato del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca durante el año 2025.

3.6.2 Muestra

En investigación, una muestra es un conjunto de elementos tomados de una población mayor, con la intención de estudiarlos y poder hacer generalizaciones sobre la población sin tener que estudiar a todos sus integrantes. Como sería muy costoso, demorado o imposible estudiar a toda la población, la muestra se selecciona de tal manera que sea representativa de la población en sus características más relevantes. La condición para poder usar una muestra es que sea representativa de la población a la que queremos extrapolar los resultados. Una muestra bien elegida puede dar una información exacta sin

tener que analizar a cada individuo de la población, y así los investigadores pueden sacar conclusiones correctas sin gastar muchos recursos y tiempo (Alfonso et al., 2020).

La muestra estará conformada por el 100% de la población vehicular que circula por las calles aledañas al Mercado Santa Bárbara, específicamente en el Jr. Sandia, Jr. Lampa, Jr. Lampa y Jr. Victor Velásquez, las cuales son las vías principales afectadas por el flujo vehicular generado en el entorno de dicho mercado.

Figura 8

Mercado Santa Barbara



Se muestra el Mercado Santa Bárbara, rodeado por cuatro jirones que delimitan su ubicación.

Tabla 3

Jirones adyacentes al mercado

N°	Jirones entorno al mercado Santa Barbara
1	Jr. Sandia



2	Jr. Huáscar
3	Jr. Víctor Velásquez
4	Jr. Lampa

Esta tabla muestra los jirones que rodean el Mercado Santa Bárbara.

3.7 Técnicas e instrumentos

3.7.1 Técnicas

Las técnicas de investigación son los métodos específicos que los investigadores utilizan para recolectar datos y obtener información relevante sobre el fenómeno que están estudiando. En cambio, en investigaciones cuantitativas, las técnicas pueden incluir encuestas, cuestionarios o experimentos controlados, donde se recogen datos numéricos que luego se analizan estadísticamente. La elección de la técnica adecuada depende del enfoque de la investigación, el tipo de datos que se necesitan y los objetivos del estudio. Algunas técnicas son más adecuadas para obtener información detallada y subjetiva, mientras que otras son mejores para obtener datos más objetivos y medibles (Pino, 2019).

- Observación directa.
- Encuestas y entrevistas.
- Conteo vehicular.

3.7.2 Instrumentos

Los instrumentos de investigación son las herramientas que los investigadores utilizan para recolectar datos de manera precisa y confiable durante el proceso de estudio. Dependiendo de la técnica utilizada, los instrumentos pueden ser muy diversos. Estos instrumentos permiten que los investigadores obtengan la información que necesitan de manera organizada, ya sea a través de respuestas abiertas o cerradas, o bien mediante mediciones directas. La elección de un buen instrumento de investigación es crucial, ya que debe estar alineado con los objetivos del estudio y garantizar que los datos recolectados sean válidos, consistentes y relevantes. Un instrumento bien diseñado no

solo facilita la recolección de datos, sino que también asegura que la información sea fácilmente procesable y analizable (Pino, 2019).

- Formulario de conteo vehicular.
- Fichas de encuesta.
- Manual del HCM.
- Cámara Fotográfica.

3.8 Validación y confiabilidad del instrumento

3.8.1 Validación

La validación de instrumentos es el proceso mediante el cual se verifica si un instrumento de investigación realmente mide lo que se propone medir. Es una etapa crucial porque garantiza que los datos recolectados sean precisos, consistentes y útiles para los objetivos del estudio. Para validar un instrumento, los investigadores suelen someterlo a pruebas de validez de contenido, validez de constructo y validez de criterio, entre otras, asegurándose de que las preguntas o ítems sean claros, relevantes y estén alineados con el concepto que se quiere estudiar. La validación de instrumentos es fundamental para darle rigor y credibilidad a la investigación, porque asegura que los datos recolectados realmente reflejan las características o el fenómeno que se quiere estudiar, minimizando los posibles sesgos o errores (Pimienta et al., 2018).

3.8.2 Confiabilidad

La confiabilidad en investigación se refiere a la consistencia y estabilidad de un instrumento de medición a lo largo del tiempo. En otras palabras, un instrumento confiable es aquel que, si se utiliza en condiciones similares o con el mismo grupo de personas en diferentes momentos, producirá resultados similares. La confiabilidad es crucial porque asegura que los datos obtenidos no están influenciados por factores externos o errores aleatorios, lo que aumenta la certeza de que las conclusiones del estudio son precisas.



Una alta confiabilidad no garantiza que los resultados sean válidos (es decir, que midan lo que realmente se pretende medir), pero sí asegura que los datos sean consistentes y libres de errores que podrían distorsionar los resultados (Pimienta et al., 2018).

3.9 Plan de recolección de datos

Primero, se realizó una inspección visual exhaustiva del entorno del Mercado Santa Bárbara para observar las condiciones actuales del flujo vehicular. Durante esta inspección, se identificaron las principales calles de acceso y las zonas más críticas de congestión, particularmente en las horas de mayor afluencia. Se prestó especial atención a las intersecciones de alto tráfico, como el Jr. Huáscar y el Jr. Víctor Velásquez, donde el flujo vehicular se ve afectado por la interacción entre vehículos y peatones, lo que genera atascos frecuentes.

Luego, se elaboró una encuesta tipo formulario para peatones y conductores que usualmente transitan por el lugar. La encuesta buscaba conocer la opinión de los usuarios sobre el tráfico actual en las inmediaciones del Mercado Santa Bárbara. Con preguntas sobre el tráfico, los tiempos de espera, la seguridad vial y el tráfico, se consiguió información. La mayoría de los encuestados se quejó, sobre todo en las horas pico, cuando automovilistas dijeron que los tiempos para desplazarse eran exagerados y peatones señalaron que no podían cruzar calles por el flujo vehicular.

Luego de obtener las percepciones, se procedió a realizar un conteo vehicular en las principales calles aledañas al mercado. Este conteo se llevó a cabo durante una semana completa, registrando el número de vehículos que circulaban en cada hora del día. El conteo se realizó en diferentes días de la semana y en distintos horarios para obtener datos representativos, tanto en horas pico como en horarios de menor afluencia. Esta información permitió identificar los tipos de vehículos que transitan por el área (automóviles, motos, camiones, etc.), así como las horas más críticas en términos de congestión.

Con los datos obtenidos, se calculó el Nivel de Servicio (LOS) de las vías utilizando la metodología Highway Capacity Manual (HCM), un estándar utilizado para evaluar la eficiencia del flujo vehicular en términos de la capacidad de las vías. Este cálculo de LOS nos permitió determinar el grado de congestión en cada una de las calles principales alrededor del Mercado Santa Bárbara, clasificando las vías en niveles de eficiencia que van desde un tráfico fluido (nivel A) hasta una congestión extrema (nivel F).

Finalmente, con los resultados obtenidos del análisis del flujo vehicular y el cálculo de LOS, se desarrolló una propuesta de solución para mejorar el impacto vial en la zona. Las propuestas incluyeron medidas como la reordenación del tráfico, la ampliación de ciertas vías para mejorar el flujo, la implementación de semáforos inteligentes para optimizar los tiempos de espera, y la creación de espacios de estacionamiento adecuados para evitar la obstrucción de las calles.

Figura 9

Conteo vehicular en el Jr. Sandía



Se muestra una imagen tomada en el Jr. Sandía, donde se está llevando a cabo el conteo vehicular.

Figura 10

Conteo vehicular en el Jr. Huáscar



Figura 11

Conteo vehicular en el Jr. Víctor Velásquez



Figura 12

Conteo vehicular en el Jr. Víctor Velásquez



3.9.1 Capacidad de vías bajo la metodología HCM 2000

$$C = 1700 * F_c * F_a * F_p * F_r * I/c_e$$

En esta ecuación:

- C representa la capacidad de la vía, medida en vehículos por hora (veh/h).
- f_c es el factor de ajuste por el ancho de los carriles, consultado en la Tabla 4.
- f_a es el factor de ajuste por el ancho de los arcenes o bermas, según se indica en la Tabla 5.
- f_p es el factor de ajuste por la composición del tráfico, que debe calcularse con la ecuación que se presentara después.
- f_r es el factor de ajuste por la distribución del flujo de tráfico en ambos sentidos, según la Tabla 7.
- (I/c_e) es la relación entre la intensidad de tráfico y la capacidad ideal para el nivel de servicio E, de acuerdo con la Tabla 8.

Tabla 4

Factores de ajuste por el ancho de los carriles (f_c)

Ancho (M)	Nivel de servicio A - D	Nivel de servicio E
3.6	1	1
3.3	0.93	0.94
3	0.84	0.87
2.7	0.7	0.76

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 5

Factores de ajuste por el ancho de los arceles o bermas (f_A)

Ancho (M)	Nivel de servicio "A - D"	Nivel de servicio E
1.80	1	1
1.20	0.920	0.970
0.60	0.810	0.930
0	0.7	0.880

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

$$f_P = \frac{1}{1 + P_C(E_C - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)}$$

Donde:

- PC: Proporción de camiones en el flujo de tráfico, expresado como valor decimal.
- PR: Proporción de vehículos recreacionales en el flujo de tráfico, expresado como valor decimal.
- PB: Proporción de autobuses en el flujo de tráfico, expresado como valor decimal.
- EC: Número equivalente de vehículos por camión, de acuerdo con la Tabla 6.
- ER: Número equivalente de vehículos por vehículos recreacionales, de acuerdo con la Tabla 6.
- EB: Número equivalente de vehículos por autobuses, de acuerdo con la Tabla 6.

Tabla 6

Factores de ajuste por composición del tráfico (f_P)

Tipo de vehículo	Nivel de servicio	Terreno llano	Terreno ondulado	Terreno montañoso
------------------	-------------------	---------------	------------------	-------------------

Camiones (EC)	A	2	4	7
	B-C	2.2	5	10
	D-E	2	5	12
Vehículos Recreacionales (ER)	A	2.2	3.2	5
	B-C	2.6	3.5	5.2
	D-E	1.6	3.3	5.2
Autobuses (EB)	A	1.8	3	5.7
	B - C	2	3.4	6.5
	D - E	1.6	2.9	6.5

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 7

Factores de ajuste por reparto de circulación por sentidos (f_R)

REPARTO (%)	50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
f_R	1	0.940	0.890	0.830	0.750	0.710

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

El índice de servicio depende del tipo de terreno, el porcentaje de áreas sin posibilidad de rebasar y el nivel de servicio requerido, como se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 8

Índice de servicio (I/c) en vías

Nivel de servicio	Condiciones de circulación	Tipo de terreno	% ZONAS NO-REBASE					
			0	20	40	60	80	100
E	Inestable	LL	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		O	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90
		M	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

3.9.2 Niveles de servicio bajo la metodología HCM 2000

Para vías de Clase I, como en este caso que es una vía arterial, el nivel de servicio viene dado por el porcentaje de tiempo de seguimiento. Pero también se calcula la velocidad media de viaje como un indicador de eficiencia.

La metodología HCM 2000 para el análisis direccional en carretera determina las condiciones operacionales del tránsito en un segmento vial en función del tipo de terreno, geometría y características del flujo vehicular.

El factor hora pico se calcula como la relación entre el volumen horario máximo (VHMD) y el flujo máximo ($q_{\text{máx}}$) que ocurre en un intervalo de tiempo dado dentro de la hora, como se muestra en la ecuación siguiente:

$$PHF = \frac{V}{4 \times V_{15}}$$

Donde:

- PHF = Factor de Hora Pico
- V = Volumen de tráfico en una hora (veh/h)
- V15 = Volumen máximo durante los 15 minutos en la hora pico (veh/15min)

❖ Determinación de la Velocidad a Flujo Libre (FFS)

La velocidad promedio de un vehículo cuando no tiene influencia de otros usuarios en el camino se llama velocidad de flujo libre (FFS). Esta se puede calcular con el conocimiento que se tenga de la carretera, carreteras similares, velocidad de diseño y límites de velocidad. La velocidad de flujo libre (FFS) se determina a partir de la velocidad base de flujo libre (BFFS) y se ajusta por factores que representan las condiciones del tráfico y geométricas, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

Donde:

- FFS = Velocidad de flujo libre estimada (km/h)
- BFFS = Velocidad base de flujo libre (km/h)
- f_{LS} = Ajuste por el ancho de los carriles y el ancho de las bermas, (Tabla 9)
- f_A = Ajuste por puntos de acceso, (Tabla 10).

Tabla 9

Factor de corrección por el ancho de carril y la berma (f_{LS})

Ancho de carril (m)	Ancho de berma (m)	Reducción de la FFS (km/h)
		$\leq 0.0 - 0.6$
2.7 < 3.0	10.3	7.7
3.0 < 3.3	8.5	5.9
3.3 < 3.6	7.5	4.9
≥ 3.6	6.8	4.2

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 10

Ajuste en función de la cantidad de puntos de acceso (f_A)

Puntos de acceso por km	Disminución de la FFS (km/h)
0	0
6	4
12	8
18	12
≥ 24	16

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

❖ Determinación de la Tasa de Flujo de Demanda (V_p)

Para calcular la tasa de flujo, es necesario hacer tres ajustes a los volúmenes horarios con el fin de convertirlos en una tasa de flujo equivalente a vehículos livianos. Esta tasa es útil para aplicar los criterios correspondientes en la evaluación del nivel de servicio.

$$v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$$

Donde:

- v_p = Tasa de flujo equivalente a vehículos livianos para el periodo pico de 15 minutos (veh/h)
- V = Demanda total de volumen durante una hora pico (veh/h)
- PHF = Factor de la hora pico
- f_G = Factor de corrección por pendiente, según las Tablas 11 o 12
- f_{HV} = Factor de corrección por vehículos pesados.

❖ Factor de Corrección por Pendiente (f_G)

Esto muestra cómo el tipo de suelo afecta las velocidades vehiculares y el porcentaje de tiempo que un vehículo va detrás de otro, aun cuando no haya vehículos pesados. Los valores de f_G para calcular las velocidades medias de viaje se recogen en la Tabla 11, y los empleados para calcular el porcentaje de tiempo de seguimiento, en la Tabla 12.

Tabla 11

Ajuste por pendiente (f_G) para estimar las velocidades en segmentos de vías

Rango de flujo de dos vías (veh/h)	Rango de flujo direccional (veh/h)	Terreno nivelado	Terreno ondulado
0 - 600	0 - 300	1	0.71
600 - 1200	300 - 600	1	0.93
> 1200	> 600	1	0.99

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 12

Ajuste por pendiente (f_G) para estimar porcentajes de tiempo de seguimiento en vías

Rango de flujo de dos vías (veh/h)	Rango de flujo direccional (veh/h)	Terreno nivelado	Terreno ondulado
0 - 600	0 - 300	1	0.77
600 - 1200	300 - 600	1	0.94
> 1200	> 600	1	1

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

❖ Factor de Corrección por Vehículos Pesados (f_{HV})

Los vehículos pesados disminuyen la velocidad de flujo libre del tráfico. Para solucionarlo, el tráfico se debe convertir a un flujo equivalente de vehículos ligeros por hora. Esta corrección se hace por medio del factor f_{HV} .

El factor de ajuste para vehículos pesados se calcula con la siguiente fórmula:

$$f_{HV} = 1 / (1 + PT*(ET - 1) + PR*(ER - 1))$$

Donde:

- *PT* = Proporción de vehículos pesados en el tráfico
- *PR* = Proporción de vehículos recreacionales en el tráfico
- *ET* = Equivalente de vehículos pesados, determinado a partir de las Tablas 13 o 14
- *ER* = Equivalente de vehículos recreacionales, determinado a partir de las Tablas 13 o 14

En las tablas 13 y 14 se dan los factores de corrección *ET* y *ER*, según el tipo de terreno en tramos bidireccionales, para obtener la velocidad y el porcentaje de tiempo que se gasta en persecución. En este caso, los autobuses son vehículos pesados.

Tabla 13

Relación de vehículos livianos con pesados y recreacionales para determinar la velocidad en segmentos viales

Tipo de Vehículo	Rango de flujo direccional (veh/h)	Terreno nivelado	Terreno ondulado
ET	0 - 300	1.7	2.5
	300 - 600	1.2	1.9
	> 600	1.1	1.5
ER	0 - 300	1	1.1
	300 - 600	1	1.1
	> 600	1	1.1

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 14

Relación de vehículos livianos con pesados y recreacionales para determinar el % de tiempo de seguimiento

Tipo de Vehículo	Rango de flujo direccional (veh/h)	Terreno nivelado	Terreno ondulado
------------------	------------------------------------	------------------	------------------

	0 - 300	1.1	1.8
ET	300 - 600	1.1	1.5
	> 600	1	1
ER	0 - 300	1	1
	300 - 600	1	1
	> 600	1	1

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

❖ Determinación de la Velocidad Promedio de Viaje (ATS)

Para calcular la velocidad promedio de recorrido (ATS), también conocida como Average Travel Speed, se consideran la velocidad de flujo libre, la demanda de tasa de flujo y un factor de ajuste relacionado con el porcentaje de zonas en las que no se permite el rebase. La fórmula para calcular la velocidad promedio de viaje es la siguiente:

$$ATS = FFS - 0.0125vp - fnp$$

Donde:

- *ATS* = Velocidad Promedio de Recorrido para ambas direcciones del trayecto combinado (km/h)
- *FFS* = Velocidad de Flujo Libre (km/h)
- *vp* = Tasa de flujo equivalente de vehículos livianos durante un periodo pico de 15 minutos (veh/h)
- *fnp* = Factor de ajuste por el porcentaje de zonas donde no se permite el rebase, según la Tabla 15

Tabla 15

*Ajuste (*fnp*) por zonas sin rebase en la velocidad promedio*

Intensidad Horaria (Veh/h)	Reducción en la velocidad promedio de viaje (km/h)				
	Zonas de no-rebase (%)				
	20	40	60	80	100
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200	1.0	2.3	3.8	4.2	5.6
400	2.7	4.3	5.7	6.3	7.3
600	2.5	3.8	4.9	5.5	6.2
800	2.2	3.1	3.9	4.3	4.9
1000	1.8	2.5	3.2	3.6	4.2

1200	1.3	2.0	2.6	3.0	3.4
1400	0.9	1.4	1.9	2.3	2.7
1600	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4
1800	0.8	1.1	1.6	1.8	2.1
2000	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8
2200	0.8	1.0	1.4	1.5	1.7
2400	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7
2600	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6
2800	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
3000	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
3200	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

❖ Cálculo del Porcentaje de Tiempo de Seguimiento (PTSF)

El porcentaje de tiempo de seguimiento (PTS), también llamado Percentage of Time Spent Following, considera la demanda de tasa de flujo, la direccionalidad del tráfico y el porcentaje de zonas sin rebase.

$$PTSF = BPTSF + fd/np$$

Donde:

- $PTSF$ = Porcentaje de tiempo dedicado al seguimiento.
- $BPTSF$ = Porcentaje base del tiempo de seguimiento para ambos sentidos del trayecto combinado.
- fd/np = Factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas sin rebase, según lo indicado en la Tabla 16.

A continuación, la fórmula para calcular el valor de $BPTSF$ es:

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879v_p})$$

Tabla 16

Ajuste (fd/np) por el efecto combinado de la distribución del tráfico y las zonas sin rebase

Flujo de tráfico (veh/h)	Reparto por sentido del 100%					
	0% Zonas de no rebase	20% Zonas de no rebase	40% Zonas de no rebase	60% Zonas de no rebase	80% Zonas de no rebase	100% Zonas de no rebase
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0	16.3	21.8	27.2	27.6	28
800	0	10.9	14.8	18.6	19	19.4



≥ 1400	0	5.5	7.8	10	10.4	10.7
-------------	---	-----	-----	----	------	------

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

Tabla 17

Criterios de consideraciones para el nivel de servicio

N.S.	Clase I (PTS-%) (carreteras o vías arteriales)
A	≤ 35
B	35 - 50
C	50 - 65
D	> 65 - 80
E	> 80

Nota. Tomada del Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000.

3.9.3 Análisis e interpretación de los resultados

Análisis e interpretación de resultados es el proceso mediante el cual se examinan los datos obtenidos durante una investigación para identificar patrones, relaciones y tendencias significativas. En resumen, el análisis e interpretación de resultados permite transformar datos crudos en información útil para tomar decisiones, proponer soluciones o aportar nuevas perspectivas al tema de estudio.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos

En este apartado se presenta el desarrollo de cada uno de los objetivos a través de tablas y gráficos, detallando la percepción del flujo vehicular y el conteo de vehículos en las vías circundantes al Mercado Santa Bárbara. Además, se incluye el cálculo del Nivel de Servicio (LOS) basado en las características de las vías, y finalmente se presentan las propuestas de mejora vial derivadas del análisis realizado.

4.1.1 *Situación actual del flujo vehicular y realizar un análisis detallado del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara*

Para determinar la situación actual del flujo vehicular, se realizó una encuesta a 35 personas, incluyendo tanto a transeúntes como a conductores frecuentes del área. Posteriormente, se llevó a cabo el conteo vehicular de los vehículos que circulan por los jirones aledaños al Mercado Santa Bárbara.



Tabla 18

Percepción actual del flujo vehicular

Preguntas	Escala de calificación					Total, de persona encuestadas
	1	2	3	4	5	
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1. El flujo vehicular en las calles cercanas al Mercado Santa Bárbara es fluido durante las horas pico.	43%	57%	0%	0%	0%	35
2. La cantidad de vehículos que circulan en las calles cercanas al mercado es excesiva, lo que genera congestión.	0%	0%	14%	66%	20%	35
3. El tiempo de espera en las intersecciones cercanas al Mercado Santa Bárbara es muy largo debido al tráfico vehicular.	0%	0%	26%	34%	40%	35
4. En las horas de mayor afluencia, los conductores tienen dificultades para encontrar estacionamiento debido al exceso de vehículos en la zona.	0%	0%	14%	29%	57%	35
5. Los peatones tienen dificultades para cruzar las calles debido al flujo denso de vehículos alrededor del Mercado Santa Bárbara.	0%	6%	14%	51%	29%	35
6. Las vías principales alrededor del mercado tienen suficiente capacidad para manejar el volumen de vehículos que circulan en la zona.	34%	43%	23%	0%	0%	35
7. La mejora de la señalización vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara ayudaría a mejorar la fluidez del tráfico.	0%	9%	17%	34%	40%	35
8. La creación de más espacios de estacionamiento cerca del mercado aliviaría la congestión vehicular en la zona.	6%	26%	23%	43%	3%	35

Según la percepción de las personas encuestadas, el flujo vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara es mayormente negativo. Además, la mayoría de los encuestados indica que las intersecciones cercanas al mercado presentan largos tiempos de espera debido a la congestión.

❖ Conteo vehicular

El conteo vehicular proporcionó información precisa sobre la cantidad, tipo y volumen de vehículos que transitan por esta vía.

Tabla 20

Estudio del tráfico del Jr. Sandia (lunes)

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	44	46	18	21	25	25	8	4	191
8.00 A 9.00	36	43	18	25	29	20	9	3	183
9.00 A 10.00	30	51	14	24	20	23	6	4	172
10.00 A 11.00	40	34	17	18	19	24	6	2	160
11.00 A 12.00	42	59	22	21	26	19	5	3	197
12.00 A 13.00	27	37	22	18	24	18	7	4	157
13.00 A 14.00	49	43	20	22	23	26	12	1	196
14.00 A 15.00	29	39	15	24	19	24	8	3	161
15.00 A 16.00	28	58	16	18	18	21	14	5	178
16.00 A 17.00	48	45	19	18	26	18	16	4	194
Total	373	455	181	209	229	218	91	33	1789

Se muestra un estudio del tráfico vehicular realizado en el Jr. Sandia durante un día lunes, donde se registra el conteo de diferentes tipos de vehículos y en intervalos horarios, desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados en todo el día asciende a 1,789 unidades, con fluctuaciones a lo largo del día que reflejan los patrones de tránsito.

Tabla 21

Estudio del tráfico del Jr. Sandia (martes)

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	46	41	18	22	23	36	16	3	205
8.00 A 9.00	28	56	15	19	24	21	10	4	177
9.00 A 10.00	40	60	21	22	37	37	16	4	237
10.00 A 11.00	33	41	21	23	30	29	9	8	194
11.00 A 12.00	45	45	15	20	29	32	13	8	207
12.00 A 13.00	48	42	21	18	36	34	9	3	211
13.00 A 14.00	46	49	17	21	26	31	13	3	206
14.00 A 15.00	33	45	18	20	36	27	16	7	202
15.00 A 16.00	28	58	22	24	29	33	8	6	208
16.00 A 17.00	27	44	20	24	34	27	8	5	189
Total	374	481	188	213	304	307	118	51	2036

Se presenta un estudio del tráfico vehicular en el Jr. Sandia durante un martes, donde se muestra el conteo de vehículos en intervalos horarios. El total de vehículos registrados en el día es de 2,036, con un patrón de aumento en el tráfico durante las horas pico.

Tabla 22*Estudio del tráfico del Jr. Sandia (miércoles)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	36	51	22	18	26	24	14	8	199
8.00 A 9.00	24	48	18	21	19	20	15	5	170
9.00 A 10.00	39	36	20	25	19	21	15	3	178
10.00 A 11.00	30	61	22	22	20	21	13	4	193
11.00 A 12.00	43	59	15	20	20	25	15	2	199
12.00 A 13.00	49	37	20	22	23	21	14	7	193
13.00 A 14.00	40	43	22	20	22	24	16	5	192
14.00 A 15.00	44	56	14	21	24	21	13	4	197
15.00 A 16.00	29	43	14	18	24	22	14	4	168
16.00 A 17.00	37	38	15	22	26	22	16	2	178
Total	371	472	182	209	223	221	145	44	1867

Se muestra un estudio del tráfico vehicular en el Jr. Sandia durante un miércoles, donde se detalla el conteo por tipo y en intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,867, destacándose un menor flujo en las horas tempranas y un aumento progresivo hacia el mediodía.

Tabla 23*Estudio del tráfico del Jr. Sandia (jueves)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	44	49	17	21	22	26	13	4	196
8.00 A 9.00	29	39	23	21	26	22	16	7	183
9.00 A 10.00	27	41	21	23	20	25	15	4	176
10.00 A 11.00	45	57	23	22	20	19	12	6	204
11.00 A 12.00	44	56	22	19	27	25	16	7	216
12.00 A 13.00	24	49	16	21	26	19	15	6	176
13.00 A 14.00	24	45	15	25	26	23	12	6	176
14.00 A 15.00	27	48	18	25	19	20	16	5	178
15.00 A 16.00	43	37	15	22	25	25	15	7	189
16.00 A 17.00	36	49	22	22	19	25	12	4	189
Total	343	470	192	221	230	229	142	56	1883

Se muestra un estudio del tráfico vehicular en el Jr. Sandia durante un jueves, con el conteo de vehículos clasificados por tipo y en intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día asciende a 1,883, con un pico notable en las horas cercanas al mediodía.

Tabla 24*Estudio del tráfico del Jr. Sandia (viernes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	32	41	14	21	21	22	15	3	169
8.00 A 9.00	32	36	19	23	26	22	14	2	174
9.00 A 10.00	37	30	17	20	24	20	13	8	169
10.00 A 11.00	47	52	21	23	22	21	14	7	207
11.00 A 12.00	35	60	16	24	19	24	16	5	199
12.00 A 13.00	43	52	23	18	27	25	12	3	203
13.00 A 14.00	24	40	23	22	25	22	14	3	173
14.00 A 15.00	24	34	18	20	27	21	14	5	163
15.00 A 16.00	35	51	14	18	23	23	15	8	187
16.00 A 17.00	50	49	20	23	27	25	15	4	213
Total	359	445	185	212	241	225	142	48	1857

Se muestra el conteo vehicular en el Jr. Sandia durante un viernes, desglosado por tipo de vehículo y en intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,857, con un notable incremento en las horas cercanas al mediodía.

Tabla 25*Estudio del tráfico del Jr. Sandia (sábado)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	45	57	16	20	21	23	14	4	200
8.00 A 9.00	27	56	19	24	20	24	14	5	189
9.00 A 10.00	47	48	22	18	26	24	15	4	204
10.00 A 11.00	31	42	19	20	26	19	15	7	179
11.00 A 12.00	41	35	16	23	20	26	15	4	180
12.00 A 13.00	37	43	17	25	24	21	13	3	183
13.00 A 14.00	31	52	19	24	27	21	14	8	196
14.00 A 15.00	31	55	18	18	26	26	13	7	194
15.00 A 16.00	28	49	17	22	24	19	15	6	180
16.00 A 17.00	26	37	14	18	24	23	12	7	161
Total	344	474	177	212	238	226	140	55	1866

Se presenta el conteo vehicular en el Jr. Sandia durante un sábado, con los vehículos clasificados por tipo y en intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,866, mostrando un patrón similar al de los días anteriores con un incremento en el flujo vehicular hacia el mediodía.

Tabla 26*Estudio del tráfico del Jr. Sandia (domingo)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	26	57	14	18	20	25	12	3	175
8.00 A 9.00	34	39	15	25	23	25	12	4	177
9.00 A 10.00	49	41	19	25	22	26	15	4	201
10.00 A 11.00	45	36	17	19	20	26	16	3	182
11.00 A 12.00	50	43	19	21	22	21	15	4	195
12.00 A 13.00	37	41	18	21	27	26	15	8	193
13.00 A 14.00	32	52	17	22	25	22	13	2	185
14.00 A 15.00	49	30	14	24	19	21	12	4	173
15.00 A 16.00	32	61	14	20	22	25	12	6	192
16.00 A 17.00	26	44	14	19	24	19	14	8	168
Total	380	444	161	214	224	236	136	46	1841

Se muestra el conteo vehicular en el Jr. Sandia durante un domingo, con el desglose por tipo de vehículo y en intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,841, con una tendencia de tráfico más bajo en comparación con los días laborales, pero aún con un incremento hacia el mediodía.

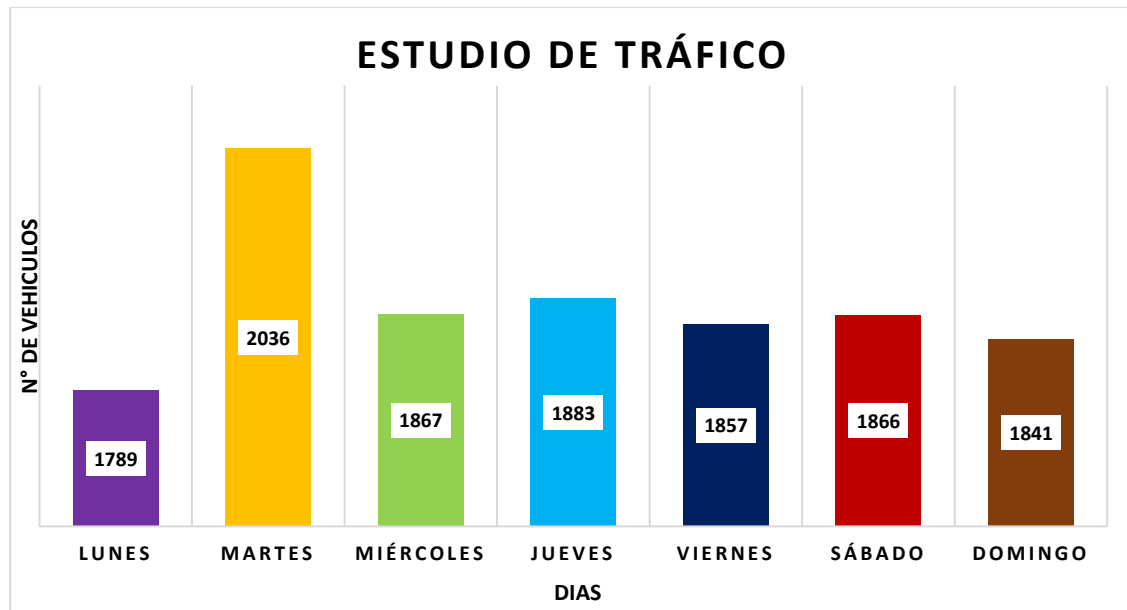
Tabla 27*Total de vehículos – Jr. Sandia*

Días	Vehículos
Lunes	1789
Martes	2036
Miércoles	1867
Jueves	1883
Viernes	1857
Sábado	1866
Domingo	1841
Total	13139

Se presenta el total de vehículos registrados durante una semana en el Jr. Sandia, con el conteo diario de vehículos para cada día de la semana. El total acumulado de vehículos en los siete días es de 13,139, destacando el martes como el día con mayor flujo vehicular (2,036 vehículos).

Figura 14

Total de vehículos – Jr. Sandia



Se presenta el total de vehículos registrados en el Jr. Sandia durante una semana, destacando el martes como el día con mayor flujo vehicular, con 2,036 vehículos. El lunes tiene el menor número de vehículos, con 1,789. Esta visualización es útil para observar las variaciones diarias del tráfico en esa área.

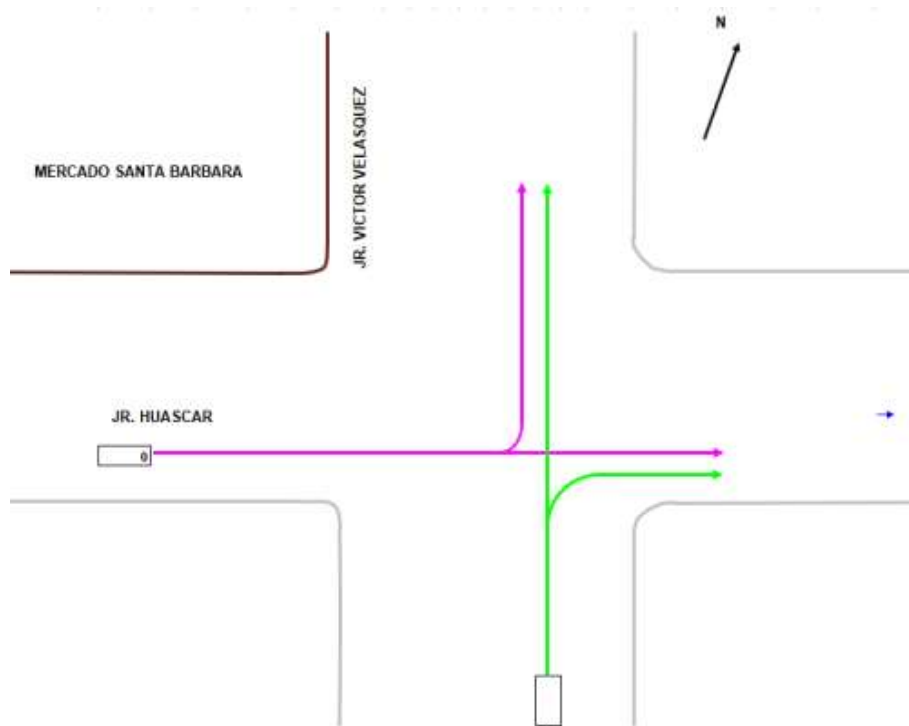
4.1.1.2 Conteo vehicular del Jr. Huáscar

Tabla 28

Características del Jr. Huáscar

Jr. Huáscar	
Sentido de circulación	Subida
Ancho de carril	3.5 m
Pendiente	2%

Se presenta las características del Jr. Huáscar, indicando que el sentido de circulación es en subida. Además, se muestra que cuenta con un carril de un ancho de 3.5 metros, y una pendiente del 2%.

Figura 15*Flujo vehicular del Jr. Huáscar*

Se muestra un diagrama del flujo vehicular del Jr. Huáscar. Se indica el sentido de circulación de los vehículos, destacando las flechas rosas que representan el flujo principal.

❖ Conteo vehicular

El conteo vehicular realizado en el Jirón Huáscar proporcionó datos clave sobre la circulación de vehículos, permitiendo un análisis detallado del tipo, cantidad y volumen de tráfico que transita por esta importante vía. Este sector es particularmente relevante debido a su proximidad con el Mercado Santa Bárbara, lo que genera un alto flujo vehicular durante todo el día, pero especialmente en los horarios de mayor actividad comercial, como las primeras horas de la mañana y las tardes.

El estudio permitió identificar de manera precisa los puntos críticos de congestión, tales como intersecciones con alta densidad de vehículos y zonas cercanas al mercado donde la falta de infraestructura adecuada agrava la situación.

Tabla 29*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (lunes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8:00	50	47	21	22	26	19	15	2	202
8:00 A 9:00	33	56	18	25	26	25	14	7	204
9:00 A 10:00	43	56	14	23	21	22	12	2	193
10:00 A 11:00	49	39	18	20	27	22	14	5	194
11:00 A 12:00	47	56	21	22	27	19	16	4	212
12:00 A 13:00	40	56	15	18	20	19	14	4	186
13:00 A 14:00	32	49	23	24	21	19	16	2	186
14:00 A 15:00	38	31	14	21	23	19	15	8	169
15:00 A 16:00	39	46	18	19	22	19	15	8	186
16:00 A 17:00	43	57	14	24	21	24	12	5	200
Total	414	493	176	218	234	207	143	47	1932

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un lunes, detallando el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados durante el día es de 1,932, con picos de flujo en las horas de mayor actividad comercial, como entre las 8:00 a 9:00 y las 11:00 a 12:00.

Tabla 30*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (martes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8:00	27	44	18	22	21	26	15	2	175
8:00 A 9:00	32	52	23	24	22	19	12	2	186
9:00 A 10:00	31	54	16	19	22	24	14	8	188
10:00 A 11:00	30	48	22	22	26	25	13	4	190
11:00 A 12:00	27	47	15	19	26	26	15	2	177
12:00 A 13:00	37	41	21	22	25	23	16	6	191
13:00 A 14:00	35	42	20	18	20	19	16	8	178
14:00 A 15:00	28	32	18	25	19	22	12	3	159
15:00 A 16:00	39	43	16	19	22	21	16	8	184
16:00 A 17:00	43	61	16	20	21	19	16	2	198
Total	329	464	185	210	224	224	145	45	1826

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un martes, donde se registra el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,826, con un aumento notable en el flujo vehicular durante las horas de mayor actividad, como entre las 16:00 y 17:00.

Tabla 31*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (miércoles)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	43	54	18	21	20	24	14	5	199
8.00 A 9.00	32	31	22	25	20	22	15	7	174
9.00 A 10.00	32	50	22	24	20	20	13	6	187
10.00 A 11.00	36	39	14	23	19	25	14	7	177
11.00 A 12.00	36	35	15	21	23	21	12	5	168
12.00 A 13.00	31	34	14	18	25	25	14	2	163
13.00 A 14.00	44	34	18	21	27	24	13	7	188
14.00 A 15.00	48	43	17	21	20	20	14	8	191
15.00 A 16.00	42	61	19	24	21	20	15	8	210
16.00 A 17.00	31	56	19	19	26	25	16	4	196
Total	375	437	178	217	221	226	140	59	1853

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un miércoles, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,853, con un flujo notablemente más entre las 15:00 y 16:00.

Tabla 32*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (jueves)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	50	58	14	21	25	19	16	5	208
8.00 A 9.00	30	44	19	25	25	19	14	2	178
9.00 A 10.00	28	31	18	22	20	26	12	8	165
10.00 A 11.00	37	55	18	18	22	26	16	2	194
11.00 A 12.00	35	31	18	18	22	20	16	7	167
12.00 A 13.00	38	39	20	23	23	22	16	6	187
13.00 A 14.00	30	57	21	19	27	20	16	5	195
14.00 A 15.00	43	40	20	25	23	20	14	4	189
15.00 A 16.00	42	60	15	25	19	20	12	4	197
16.00 A 17.00	24	44	15	18	22	19	16	3	161
Total	357	459	178	214	228	211	148	46	1841

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un jueves, con el conteo de vehículos desglosado por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,841, con picos de tráfico en las primeras horas y cercanas al mediodía y a la tarde.

Tabla 33*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (viernes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	37	55	18	24	27	26	16	7	210
8.00 A 9.00	37	46	14	18	26	19	13	4	177
9.00 A 10.00	29	53	23	23	21	20	15	8	192
10.00 A 11.00	29	33	22	24	21	26	12	3	170
11.00 A 12.00	45	54	14	25	26	25	14	7	210
12.00 A 13.00	38	44	15	25	24	24	12	8	190
13.00 A 14.00	27	55	17	24	27	20	15	7	192
14.00 A 15.00	44	59	15	19	24	21	12	7	201
15.00 A 16.00	24	45	19	21	19	24	12	7	171
16.00 A 17.00	27	58	17	24	24	23	16	4	193
Total	337	502	174	227	239	228	137	62	1906

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un viernes, mostrando el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,906, con una mayor concentración de tráfico en las horas cercanas al mediodía y en la tarde.

Tabla 34*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (sábado)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	37	40	17	22	26	23	16	8	189
8.00 A 9.00	42	45	21	25	21	20	12	7	193
9.00 A 10.00	42	48	19	22	21	20	13	2	187
10.00 A 11.00	35	38	19	18	24	20	15	3	172
11.00 A 12.00	47	35	18	23	25	25	12	2	187
12.00 A 13.00	28	42	20	22	22	26	12	8	180
13.00 A 14.00	27	52	18	20	24	19	12	8	180
14.00 A 15.00	45	46	15	18	27	19	14	7	191
15.00 A 16.00	24	61	20	24	24	23	13	6	195
16.00 A 17.00	24	41	17	20	23	19	16	2	162
Total	351	448	184	214	237	214	135	53	1836

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un sábado, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,836, con una ligera disminución en comparación con los días laborales, pero con picos de tráfico en horas de la mañana y por la tarde.

Tabla 35*Estudio del tráfico del Jr. Huáscar (domingo)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	33	61	23	20	24	25	14	6	206
8.00 A 9.00	50	53	21	22	26	23	15	8	218
9.00 A 10.00	25	34	17	21	23	24	14	5	163
10.00 A 11.00	27	44	22	25	26	21	15	3	183
11.00 A 12.00	39	54	20	23	24	22	16	6	204
12.00 A 13.00	30	47	14	22	20	25	12	6	176
13.00 A 14.00	38	55	17	18	23	25	12	3	191
14.00 A 15.00	40	47	14	23	20	23	14	4	185
15.00 A 16.00	30	36	15	22	23	23	13	3	165
16.00 A 17.00	35	51	19	19	25	25	14	2	190
Total	347	482	182	215	234	236	139	46	1881

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Huáscar durante un domingo, con el conteo de vehículos desglosado por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,881, con picos de tráfico en las primeras horas de la mañana.

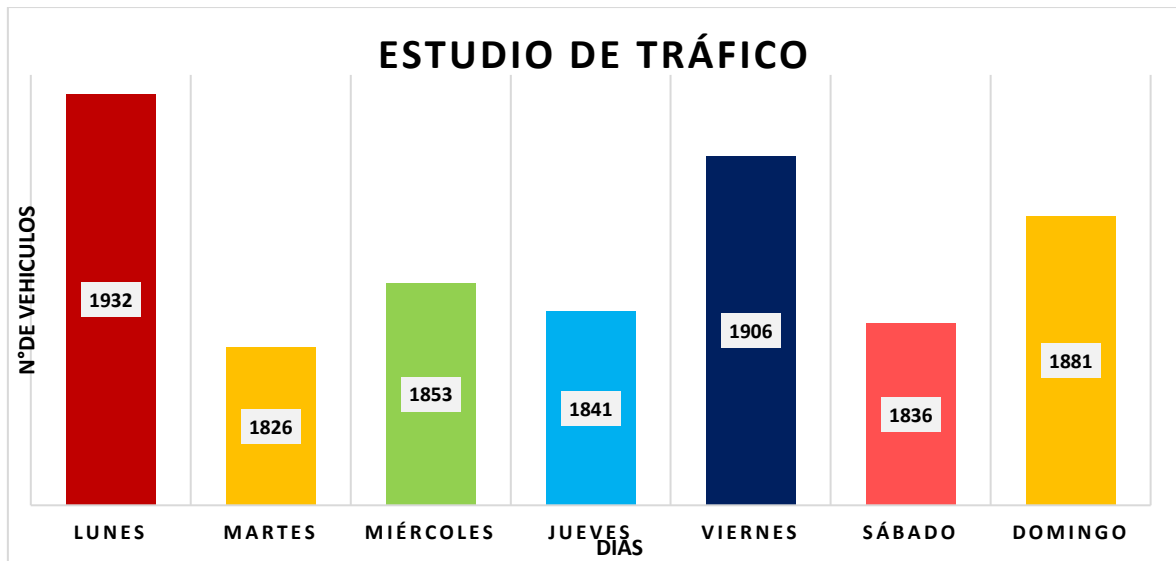
Tabla 36*Total de vehículos por semana y días – Jr. Huáscar*

Días	Vehículos
Lunes	1932
Martes	1826
Miércoles	1853
Jueves	1841
Viernes	1906
Sábado	1836
Domingo	1881
Total	13075

Se muestra el total de vehículos registrados durante una semana en el Jirón Huáscar, desglosado por día. El total de vehículos registrados en los siete días es de 13,075, con el lunes siendo el día con mayor flujo vehicular (1,932 vehículos). Esta información es clave para identificar los días de mayor congestión y para realizar un análisis detallado de los patrones de tráfico a lo largo de la semana.

Figura 16

Total de vehículos – Jr. Huáscar



Se muestra el total de vehículos registrados en el Jirón Huáscar durante una semana. Se observa que el lunes es el día con el mayor flujo vehicular, alcanzando los 1,932 vehículos, seguido por el viernes con 1,906 vehículos. El martes tiene el menor flujo con 1,826 vehículos, mientras que el resto de los días mantiene un flujo relativamente similar, destacando la variabilidad del tráfico a lo largo de la semana. Este gráfico permite visualizar de manera clara las diferencias en el volumen de tráfico según el día.

4.1.1.3 Conteo vehicular del Jr. Víctor Velásquez

Tabla 37

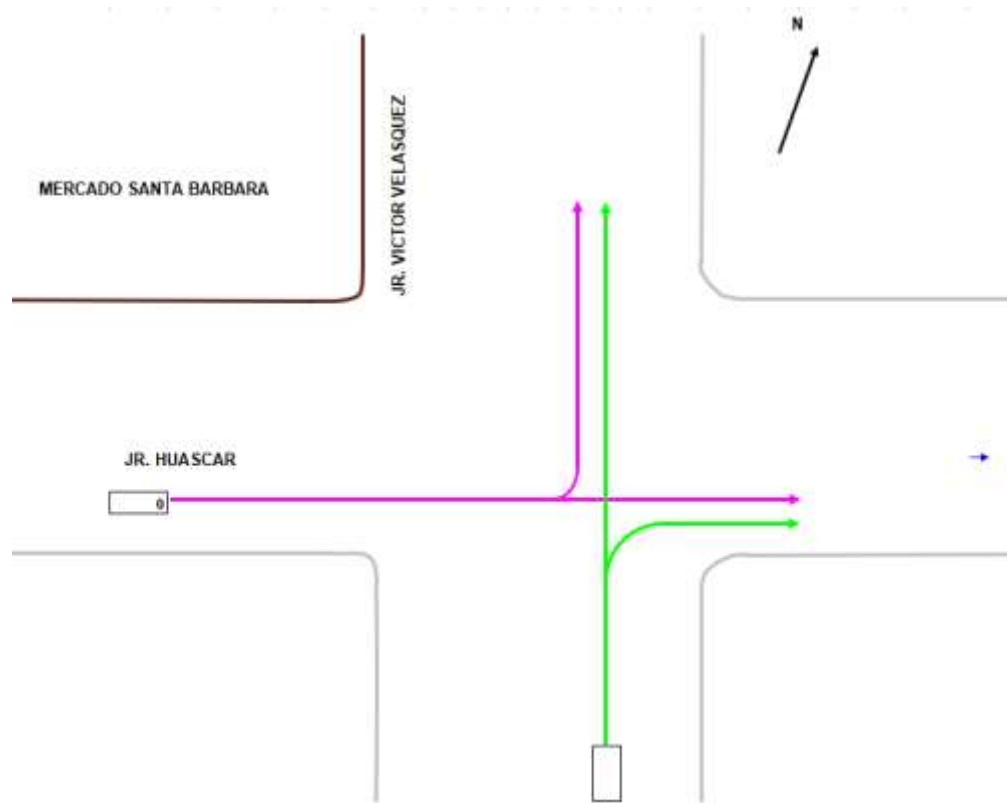
Características del Jr. Víctor Velásquez

Jr. Víctor Velásquez	
Sentido de circulación	bajada
N° de carriles	2
Ancho de carril	3.5 m
Pendiente	2%

Se presenta las características del Jr. Víctor Velásquez, indicando que el sentido de circulación es en bajada. Se detalla que tiene 2 carriles, con un ancho de 3.5 metros por carril y una pendiente aún no especificada.

Figura 17

Flujo vehicular del Jr. Víctor Velásquez



Se muestra un diagrama del flujo vehicular del Jr. Víctor Velásquez. Se indica el sentido de circulación de los vehículos, destacando las flechas verdes que representan el flujo principal.

❖ **Conteo vehicular**

En el jirón Víctor Velásquez, el estudio de conteo vehicular brindó información detallada sobre el tránsito medio que caracteriza a esta vía. Aunque el flujo vehicular no es tan elevado como en otras zonas, se detectaron sectores con tendencia a la congestión durante horas punta, lo que resalta la necesidad de medidas de ordenamiento vial en sus inmediaciones al mercado.

Tabla 38*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(lunes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	48	32	19	18	26	6	5	1	155
8.00 A 9.00	38	42	18	25	22	5	3	5	158
9.00 A 10.00	49	54	23	22	19	6	1	5	179
10.00 A 11.00	31	51	19	25	19	3	5	1	154
11.00 A 12.00	29	56	21	19	25	8	5	3	166
12.00 A 13.00	32	32	21	25	22	4	6	1	143
13.00 A 14.00	41	58	22	21	21	3	3	0	169
14.00 A 15.00	34	42	16	22	25	6	4	2	151
15.00 A 16.00	50	40	21	23	24	3	5	2	168
16.00 A 17.00	40	56	15	25	19	6	3	0	164
Total	392	463	195	225	222	50	40	20	1607

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un lunes, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios que van desde las 7:00 a las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,607, con un notable aumento de tráfico durante las primeras horas de la mañana (7:00 a 9:00).

Tabla 39*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(martes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	24	49	16	21	23	7	1	4	145
8.00 A 9.00	25	46	21	24	23	8	1	2	150
9.00 A 10.00	30	58	21	21	21	6	1	2	160
10.00 A 11.00	25	36	21	23	19	7	3	1	135
11.00 A 12.00	43	34	20	23	26	8	3	2	159
12.00 A 13.00	27	57	14	21	27	3	2	5	156
13.00 A 14.00	26	53	23	23	22	5	2	2	156
14.00 A 15.00	45	30	15	22	27	8	4	1	152
15.00 A 16.00	30	54	19	19	23	8	1	0	154
16.00 A 17.00	46	60	16	18	22	5	3	5	175
Total	321	477	186	215	233	65	21	24	1542

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un martes, en intervalos horarios que van desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,542, con un incremento notable en el tráfico durante las primeras horas de la mañana (7:00 a 10:00) y (16:00 a 17:00).

Tabla 40*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(miércoles)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	29	60	21	23	19	7	3	5	167
8.00 A 9.00	41	42	22	18	27	5	5	2	162
9.00 A 10.00	39	61	22	25	22	7	6	0	182
10.00 A 11.00	41	42	19	18	26	6	4	1	157
11.00 A 12.00	43	42	22	21	22	7	6	4	167
12.00 A 13.00	25	37	20	25	27	8	2	2	146
13.00 A 14.00	38	38	20	22	25	5	4	0	152
14.00 A 15.00	46	55	14	18	27	7	4	3	174
15.00 A 16.00	40	53	15	23	21	7	4	5	168
16.00 A 17.00	45	46	18	23	19	8	1	0	160
Total	387	476	193	216	235	67	39	22	1635

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un miércoles, en diferentes intervalos horarios desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,635. Estos datos proporcionan una visión clara sobre las horas de mayor congestión y permiten planificar mejor la gestión del tráfico en la zona.

Tabla 41*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(jueves)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	40	58	23	22	23	8	6	5	185
8.00 A 9.00	29	48	17	18	20	7	3	1	143
9.00 A 10.00	49	51	19	23	26	6	2	4	180
10.00 A 11.00	42	45	20	22	26	6	3	0	164
11.00 A 12.00	31	51	22	23	22	5	1	3	158
12.00 A 13.00	38	41	19	20	23	7	2	1	151
13.00 A 14.00	28	48	18	18	22	5	2	5	146
14.00 A 15.00	34	55	18	22	25	6	6	3	169
15.00 A 16.00	36	41	14	25	27	4	5	1	153
16.00 A 17.00	28	48	21	20	19	7	5	0	148
Total	355	486	191	213	233	61	35	23	1597

Se presenta el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un jueves, en diferentes intervalos horarios, desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,597.

Tabla 42*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(viernes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	45	60	22	25	20	4	1	4	181
8.00 A 9.00	35	30	17	18	20	4	3	4	131
9.00 A 10.00	38	30	14	20	25	7	6	2	142
10.00 A 11.00	44	34	20	25	24	6	5	2	160
11.00 A 12.00	47	56	17	18	27	3	6	2	176
12.00 A 13.00	25	56	17	18	25	3	4	5	153
13.00 A 14.00	32	36	21	24	26	6	4	4	153
14.00 A 15.00	39	61	19	20	26	7	1	5	178
15.00 A 16.00	34	54	14	21	19	3	4	2	151
16.00 A 17.00	39	32	15	24	24	5	3	2	144
Total	378	449	176	213	236	48	37	32	1569

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un viernes, en diferentes intervalos horarios desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,569, con un incremento notable en el flujo durante las primeras horas de la mañana.

Tabla 43*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez(sábado)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	25	61	16	22	22	7	6	5	164
8.00 A 9.00	38	35	22	24	20	8	3	3	153
9.00 A 10.00	32	50	21	24	19	3	2	3	154
10.00 A 11.00	31	32	22	24	22	6	4	2	143
11.00 A 12.00	25	59	20	24	19	5	2	5	159
12.00 A 13.00	50	53	23	25	19	6	2	3	181
13.00 A 14.00	44	37	18	25	27	5	3	4	163
14.00 A 15.00	29	54	18	22	24	8	3	3	161
15.00 A 16.00	39	58	15	21	26	6	5	2	172
16.00 A 17.00	43	51	23	20	27	5	6	1	176
Total	356	490	198	231	225	59	36	31	1626

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un sábado, en diferentes intervalos horarios desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,626, con un mayor flujo de vehículos en las primeras horas de la mañana y en la tarde.

Tabla 44*Estudio del tráfico del Jr. Víctor Velásquez (domingo)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	24	57	15	25	19	3	5	0	148
8.00 A 9.00	35	33	17	20	23	3	2	0	133
9.00 A 10.00	34	45	23	19	25	7	2	4	159
10.00 A 11.00	31	46	14	20	20	8	3	0	142
11.00 A 12.00	41	33	15	22	25	7	4	4	151
12.00 A 13.00	35	49	22	19	22	4	1	3	155
13.00 A 14.00	29	35	17	19	21	7	5	5	138
14.00 A 15.00	33	44	18	18	21	6	6	4	150
15.00 A 16.00	39	56	14	19	22	6	1	2	159
16.00 A 17.00	38	58	22	19	20	8	3	0	168
Total	339	456	177	200	218	59	32	22	1503

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Víctor Velásquez durante un domingo, con el conteo de vehículos por tipo (moto, moto taxi, auto, station wagon, pick up, combi rural, micro y camión) en intervalos horarios, desde las 7:00 hasta las 17:00 horas. El total de vehículos registrados ese día es de 1,503, con un flujo menor en comparación con los días laborales, pero con ciertos picos de tráfico en la mañana y tarde.

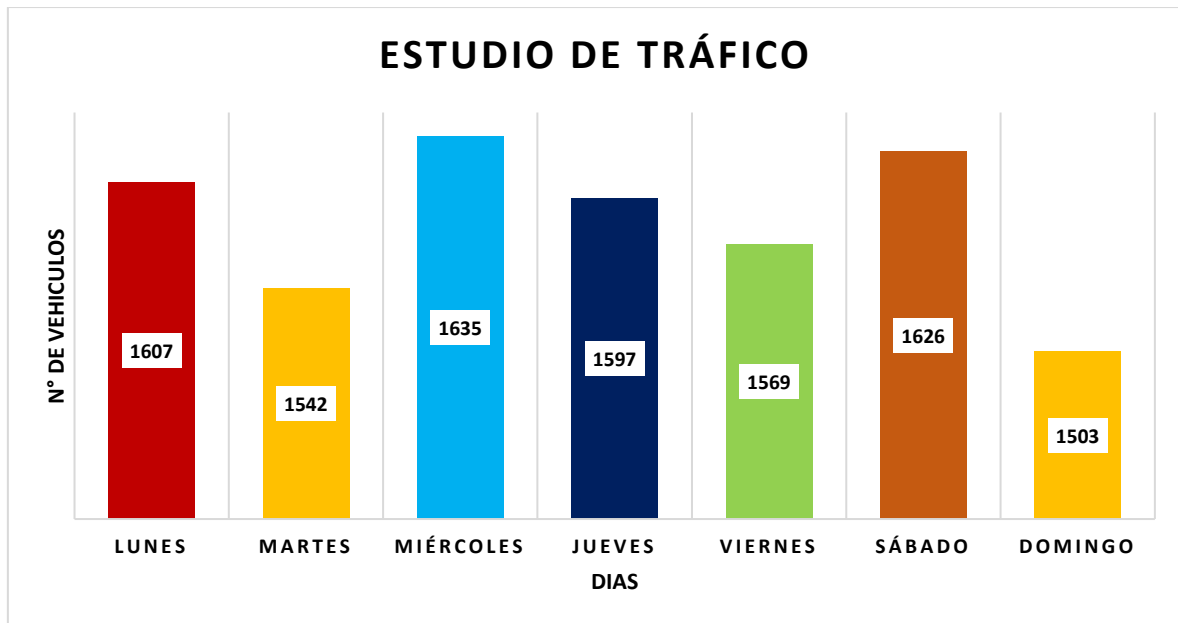
Tabla 45*Total de vehículos por semana y días – Víctor Velásquez*

Días	Vehículos
Lunes	1607
Martes	1542
Miércoles	1635
Jueves	1597
Viernes	1569
Sábado	1626
Domingo	1503
Total	11079

Se muestra el total de vehículos registrados durante una semana en el Jirón Víctor Velásquez, desglosado por día. El total acumulado de vehículos es de 11,079, con el miércoles siendo uno de los días con mayor flujo vehicular (1,635 vehículos), así también por el sábado con 1,626 vehículos.

Figura 18

Total de vehículos – Víctor Velásquez



Se muestra un gráfico de barras que ilustra el total de vehículos registrados en el Jirón Víctor Velásquez durante una semana. Se observa que el lunes es el día con mayor flujo vehicular, con 1,635 vehículos, seguido por el sábado con 1,626 vehículos. El domingo es el día con el menor número de vehículos registrados, con 1,503. Este gráfico permite visualizar las variaciones diarias del tráfico y es útil para identificar los días de mayor congestión en la zona.

4.1.1.4 Conteo vehicular del Jr. Lampa

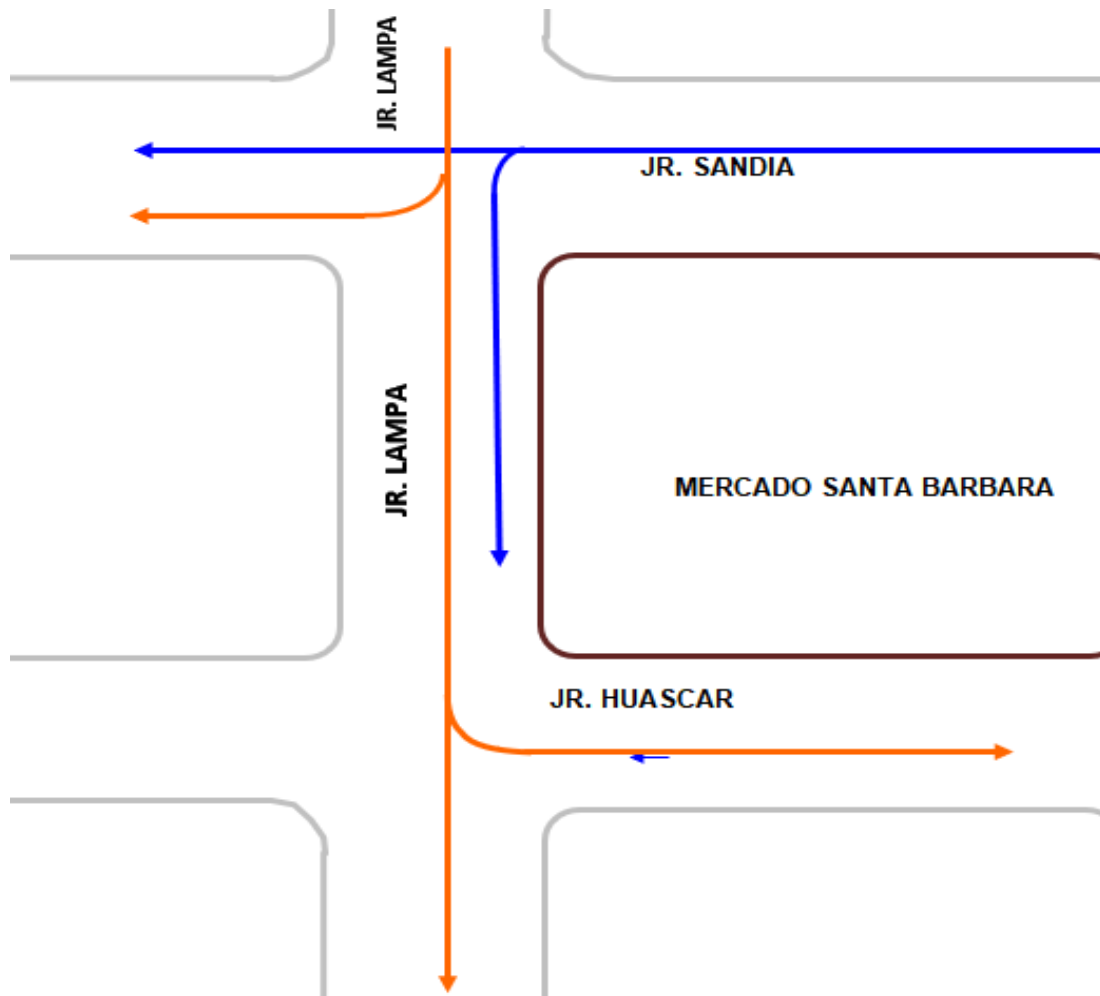
Tabla 46

Características del Jr. Lampa

Jr. Lampa	
Sentido de circulación	subida
N° de carriles	2
Ancho de carril	3.6 m
Pendiente	1%

Se describe las características del Jr. Lampa, indicando que el sentido de circulación es en subida. El carril del Jr. Lampa es de 3.60 metros, y una pendiente del 1%.

Figura 19

Flujo vehicular del Jr. Lampa

Se muestra un diagrama del flujo vehicular del Jr. Lampa. Se indica el sentido de circulación de los vehículos, destacando las flechas naranjas que representan el flujo principal.

❖ Conteo de vehículos

El análisis de tráfico en el jirón Lampa permitió conocer con exactitud el volumen y tipo de vehículos que lo transitan, evidenciando un flujo vehicular de intensidad media. Este conteo facilitó la detección de áreas donde se empieza a manifestar congestión vehicular, especialmente por el incremento de unidades motorizadas en los accesos al Mercado Santa Bárbara.

Tabla 47*Estudio del tráfico del Jr. Lampa(lunes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	39	39	18	22	24	8	2	3	155
8.00 A 9.00	42	55	19	24	19	6	6	3	174
9.00 A 10.00	24	43	18	23	25	6	3	3	145
10.00 A 11.00	45	34	14	25	24	5	1	3	151
11.00 A 12.00	29	33	22	20	19	8	4	0	135
12.00 A 13.00	46	36	23	20	24	5	4	4	162
13.00 A 14.00	45	33	22	19	20	4	4	3	150
14.00 A 15.00	34	38	22	18	27	5	4	0	148
15.00 A 16.00	31	60	23	18	27	5	4	5	173
16.00 A 17.00	41	34	23	19	24	5	6	5	157
Total	376	405	204	208	233	57	38	29	1550

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un lunes, con el conteo de vehículos y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,550.

Tabla 48*Estudio del tráfico del Jr. Lampa(martes)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	31	49	17	18	27	4	5	5	156
8.00 A 9.00	34	40	17	21	25	5	1	5	148
9.00 A 10.00	25	56	19	19	19	5	6	1	150
10.00 A 11.00	28	42	14	19	26	5	2	2	138
11.00 A 12.00	47	45	20	21	27	8	3	1	172
12.00 A 13.00	45	60	16	18	24	3	2	0	168
13.00 A 14.00	40	58	17	19	24	7	3	4	172
14.00 A 15.00	31	36	21	24	25	4	5	4	150
15.00 A 16.00	34	38	23	22	21	6	6	1	151
16.00 A 17.00	28	47	22	20	24	6	5	1	153
Total	343	471	186	201	242	53	38	24	1558

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un martes, con el conteo de vehículos y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,558, destacando los picos de tráfico entre las 11:00 y 12:00 horas.

Tabla 49*Estudio del tráfico del Jr. Lampa(miércoles)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	41	45	20	18	21	5	6	1	157
8.00 A 9.00	36	45	15	20	21	5	1	2	145
9.00 A 10.00	36	55	17	19	27	6	3	0	163
10.00 A 11.00	24	41	19	21	23	6	4	2	140
11.00 A 12.00	43	53	16	24	26	4	6	0	172
12.00 A 13.00	24	38	18	24	19	7	1	1	132
13.00 A 14.00	26	46	20	18	19	7	4	0	140
14.00 A 15.00	28	45	17	23	21	6	3	4	147
15.00 A 16.00	48	42	21	25	21	8	4	4	173
16.00 A 17.00	25	45	23	18	20	5	1	4	141
Total	331	455	186	210	218	59	33	18	1510

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un miércoles, con el conteo de vehículos y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,510, con un mayor flujo entre las 11:00 y 12:00 horas y por la tarde.

Tabla 50*Estudio del tráfico del Jr. Lampa(jueves)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	27	54	15	24	27	4	4	3	158
8.00 A 9.00	48	45	14	25	22	4	1	3	162
9.00 A 10.00	44	38	22	21	19	5	1	3	153
10.00 A 11.00	38	59	21	23	27	6	4	5	183
11.00 A 12.00	26	30	19	24	21	4	1	2	127
12.00 A 13.00	26	55	20	21	26	6	2	0	156
13.00 A 14.00	32	38	14	25	23	8	4	5	149
14.00 A 15.00	38	42	17	19	19	6	2	3	146
15.00 A 16.00	37	49	22	18	23	4	3	3	159
16.00 A 17.00	27	35	22	18	23	6	3	5	139
Total	343	445	186	218	230	53	25	32	1532

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un jueves, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,532, con una mayor concentración de tráfico en las horas cercanas al mediodía.

Tabla 51

Estudio del tráfico del Jr. Lampa(viernes)

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	37	30	17	21	23	8	1	2	139
8.00 A 9.00	25	37	14	23	21	8	6	3	137
9.00 A 10.00	41	53	21	24	26	6	3	2	176
10.00 A 11.00	34	51	16	24	22	7	4	5	163
11.00 A 12.00	29	32	18	24	21	8	6	2	140
12.00 A 13.00	48	32	14	18	25	8	6	5	156
13.00 A 14.00	25	40	20	24	25	8	1	2	145
14.00 A 15.00	37	41	22	19	20	8	2	5	154
15.00 A 16.00	38	42	23	19	21	8	5	2	158
16.00 A 17.00	33	38	21	18	22	5	1	4	142
Total	347	396	186	214	226	74	35	32	1510

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un viernes, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,510, con un aumento notable de tráfico entre las 9:00 y 12:00 horas.

Tabla 52

Estudio del tráfico del Jr. Lampa(sábado)

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8.00	40	36	22	23	19	7	4	3	154
8.00 A 9.00	32	56	18	22	20	8	5	4	165
9.00 A 10.00	25	33	22	23	20	5	5	2	135
10.00 A 11.00	26	36	14	23	24	4	2	2	131
11.00 A 12.00	33	32	19	23	22	5	1	5	140
12.00 A 13.00	29	38	18	24	24	3	2	3	141
13.00 A 14.00	47	47	23	23	19	7	4	2	172
14.00 A 15.00	40	59	19	24	25	4	3	5	179
15.00 A 16.00	34	47	23	23	23	8	5	0	163
16.00 A 17.00	36	56	19	20	21	4	5	3	164
Total	342	440	197	228	217	55	36	29	1544

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un sábado, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,544.

Tabla 53*Estudio del tráfico del Jr. Lampa (domingo)*

Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8:00	42	55	15	18	26	5	4	5	170
8:00 A 9:00	36	32	20	21	24	8	2	0	143
9:00 A 10:00	38	51	16	21	23	6	3	2	160
10:00 A 11:00	39	61	16	25	27	6	3	2	179
11:00 A 12:00	36	52	14	25	24	4	2	1	158
12:00 A 13:00	25	45	21	19	22	3	6	1	142
13:00 A 14:00	26	54	16	24	24	8	1	1	154
14:00 A 15:00	32	53	17	21	24	6	6	2	161
15:00 A 16:00	29	61	18	24	21	5	6	1	165
16:00 A 17:00	43	56	18	22	26	7	6	0	178
Total	346	520	171	220	241	58	39	15	1610

Se muestra el estudio de tráfico vehicular realizado en el Jirón Lampa durante un domingo, con el conteo de vehículos por tipo y en diferentes intervalos horarios. El total de vehículos registrados ese día es de 1,610, con picos de tráfico por las mañanas y por las tardes.

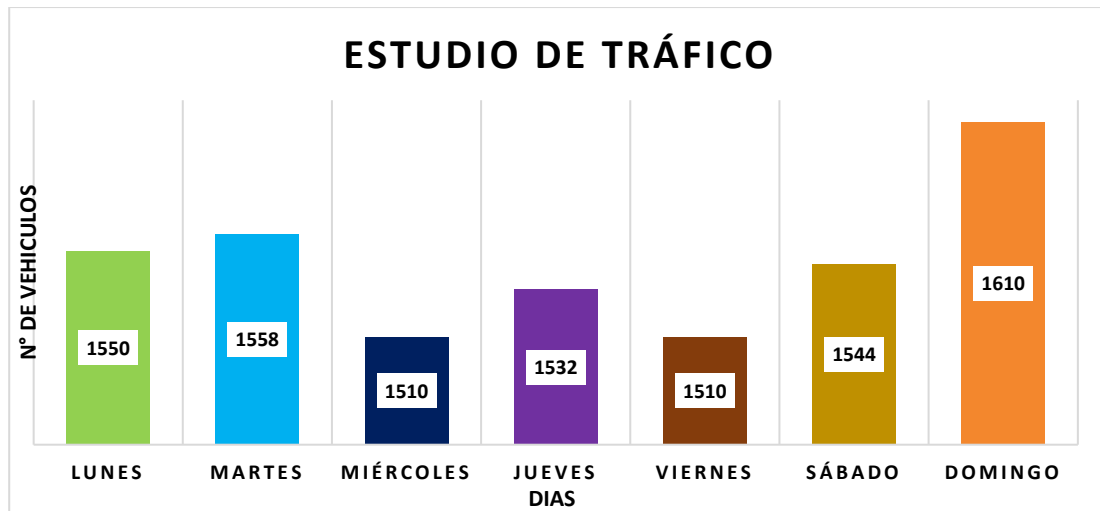
Tabla 54*Total de vehículos por semana y días – Jr. Lampa*

Días	Vehículos
Lunes	1550
Martes	1558
Miércoles	1510
Jueves	1532
Viernes	1510
Sábado	1544
Domingo	1610
Total	10814

Se presenta el total de vehículos registrados durante una semana en el Jirón Lampa, desglosado por día. El total acumulado de vehículos es de 10,814, destacando el domingo como el día con mayor flujo (1,610 vehículos). Este dato es importante para analizar las variaciones diarias del tráfico y optimizar la gestión vial en la zona.

Figura 20

Total de vehículos – Jr. Lampa



Se muestra el total de vehículos registrados en el Jirón Lampa durante una semana. El domingo es el día con mayor flujo vehicular, alcanzando los 1,610 vehículos, mientras que el miércoles es el día con el menor número de vehículos (1,510). Este gráfico permite visualizar las variaciones en el tráfico diario y facilita la planificación vial.

4.1.2 Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara

4.1.2.1 Nivel de servicio en el Jr. Sandia

Tabla 55

Características del Jr. Sandia

Jr. Sandia	
Sentido de circulación	Bajada
Ancho de carril	3.2 m
Berma	0.30
Pendiente	2% (plano)
Zona de no rebase	50%
Distribución del trafico	100%

El Jr. Sandia tiene un sentido de circulación en subida con un ancho de carril de 3.2 metros y una pendiente del 2% (plano). Presenta zona de no rebase, es decir, la zona de adelantamiento es del 50%.

❖ Factor hora pico

Tabla 56

Factor de la hora pico del Jr. Sandía

Hora pico	Tiempo medido cada 15 min	Vehículos que pasan	Total, de vehículos * hora	PHF
9:00 a 10:00 am	0-15min	58	237	0.790
	15-30min	75		
	30-45min	57		
	45-60min	47		

La composición vehicular en el área se distribuye en un 80% de vehículos livianos y un 20% de vehículos pesados. Según el estudio de tráfico vial, el volumen horario total (Q) durante la hora punta es de 237 vehículos por hora.

❖ Cálculo de la capacidad

Para ello, en primer lugar, se determinará el factor de corrección correspondiente, basado en la composición del tráfico.

Tabla 57

Factores de corrección

Factores de corrección por ancho de carril (Fc)	0.870
Factores de corrección de bermas (Fa)	0.775
Factores de corrección por composición del tráfico (Fp)	0.833
Factor de corrección por circulación (Fr)	0.710
Índice de servicio (I/c)	1

Se presenta los factores de corrección utilizados para ajustar la capacidad de la vía en diferentes condiciones.

El cálculo del factor de corrección por composición del tráfico se da mediante la siguiente formula:

$$Fp = \frac{1}{1 + (20\%) * (2 - 1)}$$

Donde la proporción según el tráfico s de 20% vehículos pesados (camiones y el 80% de vehículos ligeros) donde el equivalente por camiones es de 2.

$$Fp = 0.833$$



Capacidad en condiciones ideales (Ci) es de =1700 Veh/h

$$C = 1700 * F_c * F_a * F_p * F_r * I/c_e$$

$$C = 1700 * 0.870 * 0.775 * 0.833 * 0.710 * 1$$

$$C = 677 \text{ vehiculos/h}$$

❖ **Cálculo del nivel de servicio**

Primero se determinó la velocidad de flujo libre (FFS) mediante una estimación, para lo cual se utilizó la velocidad de diseño de la vía, conforme a las consideraciones establecidas en las DG2014. Posteriormente, se aplicó la siguiente ecuación:

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_A$$

$$FFS = 40 \frac{km}{h} - 8.5 - 0.5$$

$$FFS = 31 \frac{km}{h}$$

Se determinó la demanda de la tasa de flujo (Vp), para lo cual se aplicaron los siguientes parámetros:

$$V = 237 \text{ veh/h}$$

$$PHF = 0.790$$

$$fG = 1.000$$

$$fHV = 0.833$$

$$Vp = \frac{237}{0.790 * 1 * 0.833}$$

$$Vp = 360 \frac{vehiculos}{h}$$

Asimismo, se determinó la velocidad promedio de viaje (ATS) utilizando la fórmula correspondiente, junto con los ajustes aplicados por las zonas de no rebase:

$$ATS = 31 \frac{km}{h} - 0.0125 * 360$$

$$ATS = 26.5 \frac{km}{h}$$

También se determinó el cálculo del porcentaje de tiempo perdido por seguimiento (PTSF), para lo cual, en primer lugar, se calculará la demanda de tasa de flujo (V_p):

$$F_{HV} = \frac{1}{1 + PT * (ET - 1) + PR(ER - 1)}$$

$$F_{HV} = \frac{1}{1 + (0.02) * (1.1 - 1) + 0(1 - 1)}$$

$$F_{HV} = 0.877$$

$$V_p = \frac{360}{0.790 * 1 * 0.877}$$

$$V_p = 519 \frac{\text{vehiculos}}{h}$$

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * VP})$$

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * 519})$$

$$BPTSF = 36.63\%$$

A continuación, se calculará el factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no rebase, de manera que el valor de F_d/n_p será del 32.82%.

$$PTSF = 36.63\% + 32.82\%$$

$$PTSF = 69.43\% \dots \dots \dots NS (D)$$

4.1.2.2 Nivel de servicio en el Jr. Huáscar

Tabla 58

Características del Jr. Huáscar

Jr. Huáscar	
Sentido de circulación	Bajada
Ancho de carril	3.5 m
Berma	0.30
Pendiente	2% (plano)
Zona de no rebase	50%
Distribución del tráfico	100%

El Jr. Huáscar tiene un sentido de circulación en subida con un ancho de carril de 3.5 metros y una pendiente del 2% (plano). Presenta zona de no rebase, es decir, la zona de adelantamiento es del 50%.

❖ **Factor hora pico****Tabla 59***Factor de la hora pico del Jr. Huáscar*

Hora pico	Tiempo medido cada 15 min	Vehículos que pasan	Total, de vehículos * hora	PHF
8:00 a 9:00 am	0-15min	70	218	0.779
	15-30min	52		
	30-45min	49		
	45-60min	47		

La composición vehicular en el área se distribuye en un 80% de vehículos livianos y un 20% de vehículos pesados. Según el estudio de tráfico vial, el volumen horario total (Q) durante la hora punta es de 218 vehículos por hora.

❖ **Cálculo de la capacidad**

Para ello, en primer lugar, se determinará el factor de corrección correspondiente, basado en la composición del tráfico.

Tabla 60*Factores de corrección*

Factores de corrección por ancho de carril (F_c)	0.980
Factores de corrección de bermas (F_a)	0.905
Factores de corrección por composición del tráfico (F_p)	0.833
Factor de corrección por circulación (F_r)	0.710
Índice de servicio (I/c)	1

Se presenta los factores de corrección utilizados para ajustar la capacidad de la vía en diferentes condiciones.

El cálculo del factor de corrección por composición del tráfico es de

$$F_p = 0.833$$

Capacidad en condiciones ideales (C_i) es de =1700 Veh/h

$$C = 1700 * F_c * F_a * F_p * F_r * I/c_e$$

$$C = 1700 * 0.980 * 0.905 * 0.833 * 0.710 * 1$$

$$C = 891 \text{ vehiculos/h}$$

❖ Cálculo del nivel de servicio

Primero se determinó la velocidad de flujo libre (FFS) mediante una estimación, para lo cual se utilizó la velocidad de diseño de la vía, conforme a las consideraciones establecidas en las DG2014. Posteriormente, se aplicó la siguiente ecuación:

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_A$$

$$FFS = 40 \frac{km}{h} - 7.5 - 2.0$$

$$FFS = 30 \frac{km}{h}$$

Se determinó la demanda de la tasa de flujo (V_p), para lo cual se aplicaron los siguientes parámetros:

$$V = 218 \text{ veh/h}$$

$$PHF = 0.779$$

$$fG = 1.000$$

$$fHV = 0.833$$

$$V_p = \frac{218}{0.779 * 1 * 0.833}$$

$$V_p = 336 \frac{vehiculos}{h}$$

Asimismo, se determinó la velocidad promedio de viaje (ATS) utilizando la fórmula correspondiente, junto con los ajustes aplicados por las zonas de no rebase:

$$ATS = 30 \frac{km}{h} - 0.0125 * 336$$

$$ATS = 26 \frac{km}{h}$$

También se determinó el cálculo del porcentaje de tiempo perdido por seguimiento (PTSF), para lo cual, en primer lugar, se calculará la demanda de tasa de flujo (V_p):

$$F_{HV} = 0.877$$

$$V_p = \frac{336}{0.779 * 1 * 0.877}$$

$$Vp = 491 \frac{\text{vehiculos}}{h}$$

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879*VP})$$

$$BPTSF = 35.05\%$$

A continuación, se calculará el factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no rebase, de manera que el valor de Fd/np será del 32.97%.

$$PTSF = 35.05\% + 32.97\%$$

$$PTSF = 68.02\% \dots \dots \dots NS (D)$$

4.1.2.3 Nivel de servicio en el Jr. Víctor Velázquez

Tabla 61

Características del Jr. Víctor Velázquez

Jr. Huáscar	
Sentido de circulación	Bajada
Ancho de carril	3.5 m
Berma	0.30
Pendiente	2% (plano)
Zona de no rebase	60%
Distribución del tráfico	100%

El Jr. Víctor Velázquez tiene un sentido de circulación en bajada con un ancho de carril de 3.5 metros y una pendiente del 2% (plano). Presenta zona de no rebase, es decir, la zona de adelantamiento es del 50%.

❖ Factor hora pico

Tabla 62

Factor de la hora pico del Jr. Víctor Velázquez

Hora pico	Tiempo medido cada 15 min	Vehículos que pasan	Total, de vehículos * hora	PHF
7:00 a 8:00 am	0-15min	39	188	0.87
	15-30min	48		
	30-45min	54		
	45-60min	47		

La composición vehicular en el área se distribuye en un 90% de vehículos livianos y un 10% de vehículos pesados. Según el estudio de tráfico vial, el volumen horario total (Q) durante la hora punta es de 188 vehículos por hora.

❖ Cálculo de la capacidad

Para ello, en primer lugar, se determinará el factor de corrección correspondiente, basado en la composición del tráfico.

Tabla 63

Factores de corrección

Factores de corrección por ancho de carril (F_c)	0.980
Factores de corrección de bermas (F_a)	0.905
Factores de corrección por composición del tráfico (F_p)	0.99
Factor de corrección por circulación (F_r)	0.710
Índice de servicio (I/c)	1

Se presenta los factores de corrección utilizados para ajustar la capacidad de la vía en diferentes condiciones.

El cálculo del factor de corrección por composición del tráfico es de

$$F_p = 0.99$$

Capacidad en condiciones ideales (C_i) es de =1700 Veh/h

$$C = 1700 * F_c * F_a * F_p * F_r * I/c_e$$

$$C = 1700 * 0.980 * 0.905 * 0.99 * 0.710 * 1$$

$$C = 1059 \text{ vehiculos/h}$$

❖ Cálculo del nivel de servicio

Primero se determinó la velocidad de flujo libre (FFS) mediante una estimación, para lo cual se utilizó la velocidad de diseño de la vía, conforme a las consideraciones establecidas en las DG2014. Posteriormente, se aplicó la siguiente ecuación:

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_A$$



$$FFS = 40 \frac{km}{h} - 7.5 - 3.5$$

$$FFS = 29 \frac{km}{h}$$

Se determinó la demanda de la tasa de flujo (V_p), para lo cual se aplicaron los siguientes parámetros:

$$V = 188 \text{ veh/h}$$

$$PHF = 0.870$$

$$f_G = 1.000$$

$$f_{HV} = 0.833$$

$$V_p = \frac{188}{0.87 * 1 * 0.833}$$

$$V_p = 260 \frac{vehiculos}{h}$$

Asimismo, se determinó la velocidad promedio de viaje (ATS) utilizando la fórmula correspondiente, junto con los ajustes aplicados por las zonas de no rebase:

$$ATS = 29 \frac{km}{h} - 0.0125 * 260$$

$$ATS = 25 \frac{km}{h}$$

También se determinó el cálculo del porcentaje de tiempo perdido por seguimiento (PTSF), para lo cual, en primer lugar, se calculará la demanda de tasa de flujo (V_p):

$$F_{HV} = 0.833$$

$$V_p = \frac{260}{0.870 * 1 * 0.833}$$

$$V_p = 359 \frac{vehiculos}{h}$$

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * VP})$$

$$BPTSF = 27.06\%$$

A continuación, se calculará el factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no rebase, de manera que el valor de Fd/np será del 37.2%.

$$PTSF = 27.06\% + 37.20\%$$

4.1.2.4 Nivel de servicio en el Jr. Lampa

Tabla 64

Características del Jr. Lampa

Jr. Lampa	
Sentido de circulación	Bajada
Ancho de carril	3.6 m
Berma	0.30
Pendiente	1% (plano)
Zona de no rebase	50%
Distribución del tráfico	100%

El Jr. Lampa tiene un sentido de circulación en subida con un ancho de carril de 3.6 metros y una pendiente del 1% (plano). Presenta zona de no rebase, es decir, la zona de adelantamiento es del 50%.

❖ Factor hora pico

Tabla 65

Factor de la hora pico del Jr. Lampa

Hora pico	Tiempo medido cada 15 min	Vehículos que pasan	Total, de vehículos * hora	PHF
14:00 a 15:00 am	0-15min	45	179	0.952
	15-30min	43		
	30-45min	44		
	45-60min	47		

La composición vehicular en el área se distribuye en un 80% de vehículos livianos y un 20% de vehículos pesados. Según el estudio de tráfico vial, el volumen horario total (Q) durante la hora punta es de 179 vehículos por hora.

❖ Cálculo de la capacidad

Para ello, en primer lugar, se determinará el factor de corrección correspondiente, basado en la composición del tráfico.

Tabla 66

Factores de corrección

Factores de corrección por ancho de carril (F_c)	1
Factores de corrección de bermas (F_a)	0.905
Factores de corrección por composición del tráfico (F_p)	0.833
Factor de corrección por circulación (F_r)	0.710
Índice de servicio (I/c)	1

Se presenta los factores de corrección utilizados para ajustar la capacidad de la vía en diferentes condiciones.

El cálculo del factor de corrección por composición del tráfico es de

$$F_p = 0.833$$

Capacidad en condiciones ideales (C_i) es de =1700 Veh/h

$$C = 1700 * F_c * F_a * F_p * F_r * I/c_e$$

$$C = 1700 * 1 * 0.905 * 0.833 * 0.710 * 1$$

$$C = 909 \text{ vehiculos/h}$$

❖ Cálculo del nivel de servicio

Primero se determinó la velocidad de flujo libre (FFS) mediante una estimación, para lo cual se utilizó la velocidad de diseño de la vía, conforme a las consideraciones establecidas en las DG2014. Posteriormente, se aplicó la siguiente ecuación:

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_A$$

$$FFS = 40 \frac{km}{h} - 7.5 - 3.5$$

$$FFS = 29 \frac{km}{h}$$



Se determinó la demanda de la tasa de flujo (V_p), para lo cual se aplicaron los siguientes parámetros:

$$V = 179 \text{ veh/h}$$

$$PHF = 0.952$$

$$fG = 1.000$$

$$fHV = 0.833$$

$$V_p = \frac{179}{0.952 * 1 * 0.833}$$

$$V_p = 226 \frac{\text{vehiculos}}{h}$$

Asimismo, se determinó la velocidad promedio de viaje (ATS) utilizando la fórmula correspondiente, junto con los ajustes aplicados por las zonas de no rebase:

$$ATS = 29 \frac{km}{h} - 0.0125 * 226$$

$$ATS = 26 \frac{km}{h}$$

También se determinó el cálculo del porcentaje de tiempo perdido por seguimiento (PTSF), para lo cual, en primer lugar, se calculará la demanda de tasa de flujo (V_p):

$$F_{HV} = 0.877$$

$$V_p = \frac{226}{0.952 * 1 * 0.877}$$

$$V_p = 270 \frac{\text{vehiculos}}{h}$$

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * VP})$$

$$BPTSF = 21.13\%$$

A continuación, se calculará el factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no rebase, de manera que el valor de F_d/np será del 33.4%.

$$PTSF = 21.13\% + 33.4\%$$

$$PTSF = 54.53 \% \dots \dots NS (C)$$

4.1.2.5 Niveles de servicio en las vías adyacentes del mercado Santa Barbara

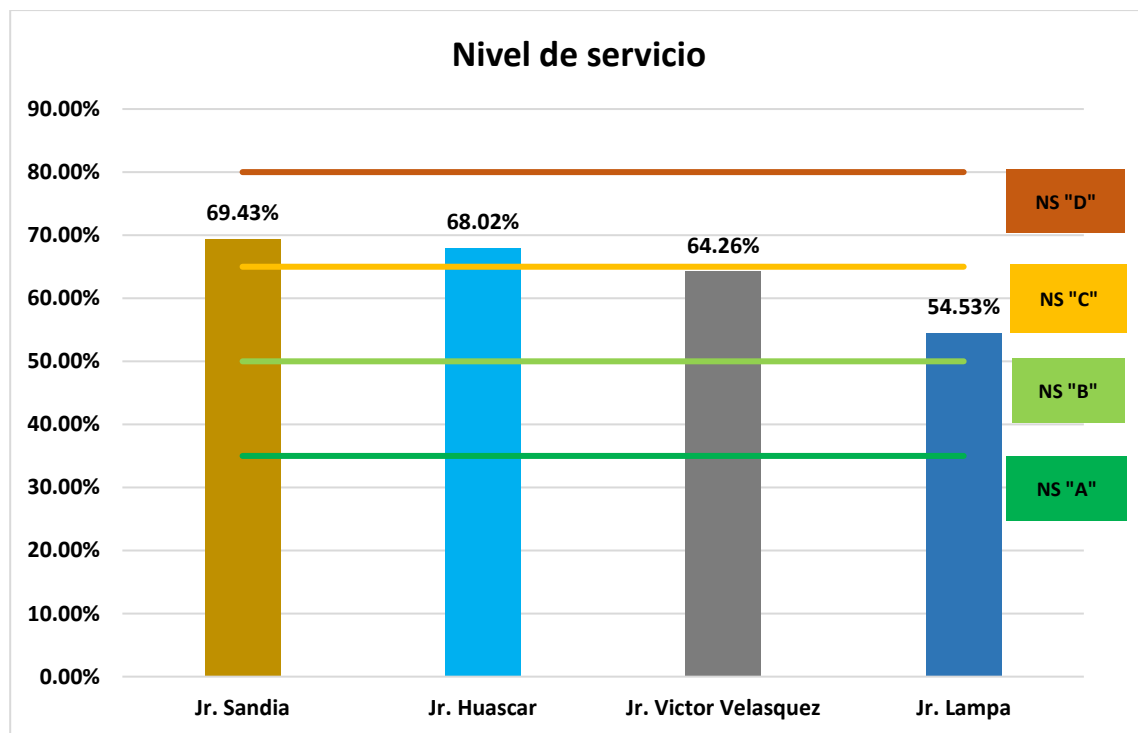
Tabla 67

Niveles de servicio

Niveles de servicio		
Vías	PTSF %	NS
Jr. Sandia	69.43%	D
Jr. Huáscar	68.02%	D
Jr. Víctor Velásquez	64.26%	C
Jr. Lampa	54.53%	C

Figura 21

Niveles de servicio



Se presentada, las vías como el Jr. Sandia y el Jr. Huáscar, con un Nivel de Servicio D, presentan condiciones inestables de circulación, con velocidades reducidas y formaciones de colas en puntos críticos, especialmente durante las horas pico. Mientras que el Jr. Víctor Velásquez y el Jr. Lampa, con un Nivel de Servicio C, muestran condiciones de tráfico más estables, pero aún con una circulación más lenta y mayor dificultad para adelantar a otros



vehículos. Estos niveles reflejan la congestión moderada en la zona, con cierta fluidez, pero lejos de ser ideales.

4.1.3 Propuestas de soluciones de mejora vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara

Para mejorar la circulación vehicular y la seguridad en el entorno del Mercado Santa Bárbara, se proponen las siguientes soluciones:

1. Reorganización de los Puestos del Mercado:

- Una de las principales soluciones es el **reordenamiento de los puestos de venta** que actualmente se encuentran ubicados en los alrededores del mercado, sobre las veredas e incluso en la vía misma. Esto no solo bloquea el paso de los peatones y vehículos, sino que también contribuye a la congestión. La propuesta es trasladar los puestos informales hacia áreas más adecuadas dentro del mercado o habilitar espacios específicos para los vendedores, lo que liberaría las vías y las aceras, mejorando el flujo vehicular y peatonal.
- Además, se debe establecer **zonas de carga y descarga** bien definidas para los comerciantes, lo que evitaría que los vehículos se estacionen de manera inapropiada en las vías principales y reducirá el caos generado por la carga no controlada.

2. Mejora de la Señalización Vial:

- La señalización vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara necesita ser más clara y visible. Se sugiere la instalación de señales horizontales y verticales en las intersecciones más críticas, como el Jr. Huáscar y el Jr. Sandia, indicando el sentido único de circulación, límites de velocidad y zonas de estacionamiento restringido. Esto garantizaría una circulación más ordenada y evitaría confusión entre los conductores, contribuyendo a una mayor seguridad vial.



- La mejora de la señalización en las intersecciones más congestionadas es esencial para regular el flujo de vehículos y peatones. Se recomienda la instalación de semáforos inteligentes que ajusten los tiempos de espera en función del volumen de tráfico, así como señales de tránsito más visibles para garantizar la seguridad y fluidez del tráfico.

3. Reductores de Velocidad:

- Para reducir la velocidad de los vehículos, especialmente en áreas con alta concentración de peatones, como en el Jr. Huáscar, se propone la instalación de reductores de velocidad o topes antes de los pasos peatonales. Esto disminuiría el riesgo de accidentes y promovería una circulación más segura en las zonas de mayor tráfico peatonal.

4. Semaforización Inteligente:

- La implementación de semáforos inteligentes en las principales intersecciones cercanas al mercado, como en el Jr. Huáscar y el Jr. Sandía, optimizaría el flujo vehicular al ajustar automáticamente los tiempos de los semáforos según la densidad del tráfico en tiempo real. Esta tecnología, basada en sensores y sistemas de detección avanzada, ajusta los ciclos semaforicos de manera eficiente, reduciendo los tiempos de espera, evitando la congestión innecesaria y mejorando la seguridad vial. Según estudios de ciudades inteligentes y la norma técnica de semaforización del MTC, este tipo de semáforos ha demostrado ser eficaz en la mejora del tránsito en zonas de alta congestión.

Beneficios:

- Reducción de la congestión.
- Optimización de los tiempos de espera en semáforos.
- Ajuste automático de los ciclos de semáforos según la demanda de tráfico.



5. Uso de Tecnologías de Gestión del Tráfico

- Instalación de cámaras y sensores de tráfico: El uso de cámaras de monitoreo y sensores de tráfico en puntos clave permitiría la recopilación de datos en tiempo real sobre el flujo vehicular y la ocupación de los carriles.

Beneficios:

- Identificación precisa de puntos críticos de congestión.
 - Mejor toma de decisiones para los controladores de tráfico.
 - Posibilidad de redirigir el tráfico automáticamente a rutas alternativas.
-
- Desarrollo de una aplicación móvil de monitoreo del tráfico: Se podría desarrollar una aplicación móvil que brinde información en tiempo real sobre el estado del tráfico en el entorno del mercado, incluyendo tiempos de espera en semáforos y disponibilidad de estacionamiento.

Beneficios:

- Mejora de la experiencia del conductor, optimizando el tiempo de viaje.
 - Reducción del tráfico innecesario al proporcionar información precisa.
 - Fomento del uso de transporte público o alternativas al automóvil.
-
- Sistema de información y educación vial: Además de las soluciones tecnológicas, es fundamental educar a la población sobre la importancia de seguir las normas de tránsito y utilizar los recursos viales de manera eficiente. Se podrían instalar pantallas informativas en puntos estratégicos que muestren el estado del tráfico en tiempo real y proporcionen recomendaciones sobre el uso adecuado de las vías.
-
- Implementación de Estacionamiento Inteligente: El sistema de estacionamiento inteligente puede facilitar la gestión de los espacios de estacionamiento en el área del mercado. Además, se podrían implementar sistemas de pago

electrónico que faciliten el proceso de estacionamiento, reduciendo el tiempo que los conductores pasan buscando un lugar para estacionar.

Beneficios:

- Optimización del uso de los espacios de estacionamiento.
- Reducción de la congestión por la búsqueda de estacionamiento.
- Facilita el pago y seguimiento del uso de los espacios.

6. Regulación de actividades comerciales:

- Una de las principales causas de congestión en el entorno del mercado es el estacionamiento indebido de vehículos y la carga y descarga de mercadería en horarios no adecuados. Se propone la prohibición del estacionamiento en las calles cercanas al mercado durante todo el día y la regulación de las actividades comerciales. Se debe habilitar zonas específicas de carga y descarga, permitiendo a los comerciantes realizar sus actividades fuera de las horas pico, para evitar que los vehículos obstruyan el tráfico y se generen colas que demoran la circulación hasta 15 minutos o más.
- La creación de estacionamientos adecuados cerca del Mercado Santa Bárbara aliviaría la presión sobre las calles, donde los vehículos actualmente estacionados obstruyen el flujo. Además, la delimitación de áreas específicas para carga y descarga dentro del mercado evitaría que los vehículos interrumpieran el tráfico en las vías principales, mejorando la circulación y reduciendo la congestión.

4.2 Discusión de Resultados

El análisis de la situación del flujo vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara se enmarca dentro de un contexto más amplio de estudios previos que han evaluado la capacidad vial y los niveles de servicio en diferentes localidades y tipos de vías, tanto a nivel nacional como internacional.



Según Brito y Torres (2020), en su estudio sobre el efecto de la superficie de rodamiento en la capacidad vial utilizando la metodología HCM, destacaron que el estado de la carretera impacta directamente en la capacidad de las vías y el nivel de servicio (LOS). Este concepto también es relevante para el caso del Mercado Santa Bárbara, ya que la infraestructura vial y las condiciones de las superficies de rodamiento influyen considerablemente en el flujo vehicular. El hecho de que las vías en la zona estén sometidas a una alta demanda de vehículos y no siempre mantengan condiciones óptimas podría estar contribuyendo a la baja eficiencia en el flujo vehicular, similar a los hallazgos de Brito y Torres.

Por otro lado, Figueroa (2025), en su análisis del nivel de servicio de la vía La Capilla hasta La Bella, utiliza la metodología HCM para evaluar las condiciones de tráfico y los aspectos geométricos de las vías. Al igual que en el Mercado Santa Bárbara, el estudio reveló que un nivel de servicio bajo refleja condiciones de tráfico congestionado y afectado por la infraestructura vial. En este caso, se propone la ampliación de la vía y la mejora de sus condiciones geométricas, algo que también se propone para el entorno del mercado, ya que la ampliación de las vías principales podría aliviar la congestión y mejorar la fluidez del tráfico.

En un contexto más específico de estudios urbanos, Molina (2024) evaluó el impacto del centro comercial Megamaxi en Cuenca, analizando el flujo vehicular y los niveles de servicio antes y después de la apertura del centro comercial. Este estudio es particularmente relevante para el Mercado Santa Bárbara, dado que los centros comerciales generan un aumento en el volumen de tráfico, similar a lo que ocurre con el mercado, que atrae un alto número de vehículos y peatones, creando congestión, especialmente en horas punta. La utilización de la metodología HCM en este estudio también resalta la importancia de considerar el aforo vehicular y los patrones de tráfico para proponer soluciones efectivas, lo que es central en este estudio de caso.

Según Chamorro (2025), al analizar el impacto vial en el Jirón García de los Godos, destaca la insatisfacción del nivel de servicio debido a la congestión y las condiciones inestables de circulación. Este estudio tiene paralelismos con el caso del Mercado Santa Bárbara, donde el tráfico vehicular se ve afectado por la alta densidad de vehículos, la falta de zonas de carga y descarga, y la congestión generada por el estacionamiento informal. La solución propuesta por Chamorro, que incluye la instalación de señales viales y la implementación de reductores de velocidad, también sería aplicable en el entorno del Mercado Santa Bárbara para mejorar la seguridad y la fluidez del tráfico.

Por otro lado, Veliz (2024), al analizar el impacto vial de centros comerciales en Huancayo, concluyó que la alta demanda vehicular genera un tráfico denso, especialmente en intersecciones clave. Este hallazgo es directamente aplicable al Mercado Santa Bárbara, donde las intersecciones cercanas presentan un alto volumen de tráfico, lo que requiere una intervención en la geometría de las vías y el control del flujo vehicular. La utilización de simulaciones y modelos de tráfico para entender la dinámica del tráfico, como lo hace Veliz, también sería útil para identificar los puntos más críticos en la zona del mercado.

Por último, Parra (2023) y Ancco (2020), al evaluar el impacto de las condiciones operativas y el nivel de servicio de las vías de acceso en Puno, destacan la importancia de las condiciones de infraestructura y los aforos vehiculares para determinar el nivel de servicio en áreas urbanas críticas. De manera similar, el análisis de la capacidad vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara debe considerar no solo el volumen de tráfico, sino también las condiciones de la infraestructura y las actividades comerciales, que afectan la circulación diaria en la zona.

Tabla 68

Resumen de resultados

Antecedentes	Objetivo del Estudio	Metodología	Principales Resultados	Propuestas de Solución
Brito y Torres (2020)	Evaluar el impacto del estado de la superficie del	Uso de la metodología HCM para calcular la	La calidad de la superficie influye en la capacidad vial,	Modificación de HCM 2000 para incorporar un



	pavimento en la capacidad vial utilizando HCM	capacidad vial, modificación basada en el IRI	reducción del 10% en la velocidad media	factor de reducción de velocidad
Figueroa (2025)	Evaluar el nivel de servicio de una vía utilizando HCM 2000	Uso de HCM 2000 con aforo vehicular y levantamiento topográfico	Vía en nivel de servicio bajo, propuestas de mejora incluyen la ampliación y mejora geométrica	Ampliación de la vía y mejora de las condiciones geométricas
Molina (2024)	Estudiar el impacto del centro comercial en el tráfico	Uso de recuentos manuales y automáticos de vehículos, SUMO	El centro comercial impacta el tráfico, se identificaron alternativas de mejora vial	Mejor planificación y gestión del tráfico, cambios en la infraestructura vial
Chamorro (2025)	Analizar el impacto del tráfico en el Jirón García de los Godos y proponer soluciones	Recuento de vehículos, observación directa, nivel de servicio HCM	La vía tiene niveles de servicio E y F, se proponen soluciones de infraestructura y gestión de tráfico	Construcción de badenes, mejora de la señalización y semaforización inteligente
Bonifacio y Carrasco (2021)	Estudiar el impacto del tráfico por la apertura de nuevas instituciones en Huancayo	Aforo vehicular, análisis de flujos de tráfico, predicciones de tráfico	La apertura de nuevas instituciones provoca congestión, se recomienda la mejora de la infraestructura vial	Ampliación de la vía, instalación de sistemas inteligentes de semáforos
Estudio Actual: Mercado Santa Bárbara	Evaluar el impacto vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara	Encuestas a conductores y transeúntes, conteo vehicular, análisis de niveles de servicio HCM	La congestión vial y la falta de estacionamiento afectan la fluidez del tráfico, se proponen mejoras en la infraestructura y gestión del tráfico	Mejora en la infraestructura vial, optimización del estacionamiento, implementación de semáforos inteligentes

Los antecedentes revisados coinciden en señalar que el nivel de servicio deficiente, la congestión vial y la falta de infraestructura adecuada son problemas comunes que afectan la fluidez del tráfico en áreas urbanas con alta demanda vehicular, como el entorno del Mercado Santa Bárbara. Las propuestas de mejora, como el reordenamiento de los puestos de venta, la ampliación de vías, la mejora de la señalización y el control del flujo vehicular, son soluciones viables que se alinean con los estudios previos y tienen el potencial de optimizar la circulación, mejorar la seguridad y reducir los tiempos de espera en la zona.





CONCLUSIONES

General, la evaluación del impacto vial en el entorno del Mercado Santa Bárbara reveló que la zona enfrenta problemas significativos de congestión, especialmente durante las horas pico. A través de la recopilación de datos sobre el flujo vehicular y las percepciones de los usuarios, se identificaron los puntos críticos de congestión y los factores que contribuyen a los altos niveles de tráfico, como el estacionamiento indebido y la falta de infraestructura adecuada. Las propuestas de mejora vial, como el reordenamiento de los puestos del mercado y la implementación de semaforización inteligente, son viables y necesarias para optimizar el flujo vehicular y mejorar la seguridad.

Primero, el análisis detallado del tráfico vehicular mostró que las principales vías alrededor del Mercado Santa Bárbara, como el Jr. Huáscar y el Jr. Sandia, presentan niveles de congestión elevados, con largos tiempos de espera en las intersecciones y dificultades para los peatones al cruzar las calles. El conteo vehicular realizado durante varios días permitió identificar los picos de tráfico, lo que demuestra la necesidad de mejorar la gestión del tráfico y optimizar las rutas de acceso al mercado.

Segundo, el cálculo del Nivel de Servicio (LOS) de las principales vías cercanas al Mercado Santa Bárbara indicó que el Jr. Sandia y el Jr. Huáscar se encuentran en Nivel D, lo que significa que la circulación es inestable y las condiciones del tráfico son moderadamente congestionadas. Por otro lado, el Jr. Víctor Velásquez y el Jr. Lampa, con un Nivel C, muestran una circulación más fluida, pero aún con ciertos desafíos en la capacidad vial. Estos resultados demuestran la necesidad de intervención en las vías con mayor congestión para mejorar la eficiencia del flujo vehicular.



Tercero, las propuestas de solución incluyen medidas como el reordenamiento de los puestos del mercado, la instalación de semáforos inteligentes, y la mejora de la señalización vial. La reorganización de los puestos ayudará a liberar las veredas y vías de circulación, mientras que la semaforización inteligente optimizaría los tiempos de espera en función del flujo vehicular. La creación de zonas de carga y descarga también aliviaría la congestión provocada por el mal estacionamiento de vehículos. En conjunto, estas soluciones contribuirían a reducir la congestión, mejorar la seguridad vial y aumentar la eficiencia del tráfico en la zona.



RECOMENDACIONES

Primero, se recomienda ampliar la investigación a otras zonas comerciales de la ciudad de Juliaca que presenten características similares, con el fin de comparar el impacto vial y evaluar si las soluciones propuestas pueden ser aplicables a diferentes contextos urbanos.

Segundo, se recomienda utilizar modelos de simulación de tráfico para evaluar escenarios futuros, como el aumento de la población y el crecimiento del parque vehicular en la zona. Herramientas como SUMO o VISSIM podrían simular el comportamiento del tráfico en base a diferentes variables, permitiendo probar diferentes soluciones de manera virtual antes de implementarlas en el terreno.

Tercero, se recomienda para futuras investigaciones incorporen un análisis de costos y beneficios al evaluar las propuestas de mejora vial. Este análisis permitiría conocer con mayor precisión la viabilidad económica de las soluciones y sus posibles impactos a largo plazo en la economía local, lo que facilitaría la toma de decisiones y la priorización de intervenciones.

Cuarto, se recomienda explorar la aplicación de tecnologías avanzadas para la gestión del tráfico, como el uso de sensores inteligentes, cámaras de monitoreo en tiempo real y aplicaciones móviles que permitan a los usuarios conocer el estado del tráfico y optar por rutas alternativas. Este tipo de soluciones tecnológicas puede mejorar la gestión del flujo vehicular y reducir los tiempos de espera.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Amaru Cormilluni, I. Y., & Laguna Chite, J. M. (2022). Determinación del nivel de servicio para mejorar el flujo vehicular en la intersección de la avenida Tarapacá con avenida Guillermo Billinghurst y calle San Hilarión, Tacna, 2022. *Universidad Privada de Tacna*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2395>
- Ancco Tichahuanca, R. F. (2020). Análisis y evaluación de la capacidad y del nivel de servicio de la intersección semaforizada Fermín Arbulú y Tacna de la ciudad de Puno aplicando las metodologías HCM 2000 y Synchro 8. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15786>
- Apolinario Tadeo, K. E. (2023). Evaluación de los niveles de servicios y su efecto en la transitabilidad en los accesos al puente Huallaga en la ciudad de Huánuco, 2023. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3825>
- Aranciaga Omonte, C. M. (2024). Estudio de impacto vial generado por el funcionamiento de las instituciones educativas en la ciudad de Huánuco – 2023. *Universidad de Huánuco*. <https://repositorio.udh.edu.pe/xmlui/handle/20.500.14257/4911>
- Bombilla Peñalva, L. A., & Limpi Matos, J. J. (2023). Propuesta de mejora de la movilidad peatonal, adaptando un vecindario del Centro Histórico de Lima a una supermanzana, aplicando los parámetros del nivel de servicio de la metodología del HCM6. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669984>
- Bonifacio Caso, F., & Carrasco Bendezú, A. C. (2021). Estudio de impacto vial y propuesta de mitigación en la Av. Calmell del Solar, debido a la apertura del Hospital Regional El Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo.
- Brito Galarza, C. F., & Torres Navas, L. G. (2020). *Efecto de la condición de la superficie de rodamiento en la estimación de la capacidad vial y el nivel de servicio aplicando*



la metodología HCM, en la vía Zhud—Biblián.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28411>

Cahuana Calsina, I. M., & Padilla Salazar, K. P. (2021). Propuesta de mejora en base al diagnóstico vial de un análisis comparativo bajo las metodologías HCM y Vissim, en la intersección urbana semaforizada de Av. Arequipa con Jr. Risso en el distrito de Lince, Lima.

Cárdenas Luna, E. V. (2021). *Análisis operacional del impacto vial y ambiental generado por el cierre de la plaza de armas del Cusco.*

Chamorro Yarin, N. I. (2025). Impacto vial y propuesta de mejoramiento del Jirón García de los Godos, distrito de Huancavelica—2024. *Universidad Peruana Los Andes.*
<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/9322>

Chihuantito Martinez, K. L., & Cortez Vilela, M. A. (2021). Propuestas para reducir la congestión vehicular en la implementación de un estacionamiento público subterráneo en la Av. Pardo y Aliaga a partir de un estudio de impacto vial.

Condor Buitron, A., & Taipe Paucar, R. (2025). Mejoramiento del tránsito vehicular y nivel de servicio en la Av. Independencia—Carretera central margen derecha, tramo Av. Evitamiento e intersección con Av. Coronel Parra, Junín—2024. *Universidad Continental.* <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/17698>

Dávila Quincho, Á. D. (2023). Análisis y Propuestas de Mejora para el Impacto Vial entre las Avenidas Próceres de la independencia y 13 de enero debido a la Construcción del Centro Comercial Mall Aventura en San Juan de Lurigancho, 2023. *Repositorio Institucional - UTP.* <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8903>

Espinoza Mamani, L. F., & Rojas Lima, D. A. (2023). Evaluación del flujo vehicular para determinar el nivel de servicio en Av. Jorge Basadre Grohmann, distrito de Alto de la Alianza—2022. *Repositorio Institucional - UPT.*
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2716>

Espinoza Rojas, A. A., & Gutierrez Perez, C. (2023). Propuesta de mejora en el nivel de servicio vehicular en la intersección de la Av. La Cultura y la Calle Bolívar ubicadas



- en la región de Cusco mediante la optimización del ciclo semafórico. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670336>
- Figueroa Figueroa, J. M. (2025). *Análisis de los niveles de servicios mediante el HCM 2000 en la vía La Capilla hasta La Bella del Cantón 24 de Mayo*. [bachelorThesis, Jipijapa - Unesum]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7788>
- Flores Flores, A. D. R., & Suarez Rodriguez, R. A. (2024). Evaluación del método relación velocidad-intensidad para evaluar niveles de servicio de carreteras de tercera clase en áreas de reserva nacional. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/675790>
- Hernandez Jurado, J. A., & Gomez Curasi, C. L. (2023). Propuesta para reducir el congestionamiento vehicular aplicando la metodología HCM 2010 en la Autopista Ramiro Prialé en el Tramo de la Av. Los Laureles—Av. Las Torres, Lima—2023. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/671143>
- Laquita Vizcarra, J. J., & Quiroz Pozo, J. (2024). Analizar la capacidad vial y el nivel de servicio de la carretera 3S tramo Arco Ticatica-Izcuchaca, aplicando la metodología del HCM 2016 y el PSI, en la provincia de Cusco-2022.
- Luis Conde, B. X., & Luna Jarro, R. W. (2024). Análisis del flujo vehicular para optimizar el nivel de servicio en la intersección vial de la av. Simón Bolívar con la av. 25 de Noviembre y calle Amazonas, ciudad de Moquegua—2023. *Repositorio Institucional - UPT*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3909>
- Marca Castro, J. E., & Condori Ventura, A. (2021). Propuesta de reordenamiento vial para mejorar el nivel de servicio en la intersección semaforizada av. Gustavo Pinto con calle Coronel Mendoza, Tacna 2021. *Universidad Privada de Tacna*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2032>



- Molina Toledo, D. A. (2024). *Análisis de niveles de servicio mediante la aplicación del método HCM: Estudio de caso Megamaxi Cuenca*.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45467>
- Morales Huaman, M. L., & Pacovilca Love, C. A. (2023). Estimación de nivel de servicio para optimizar flujos vehiculares en la intersección de la Av. Francisco Bolognesi con Av. Guillermo Billinghurst—Tacna, 2023. *Repositorio Institucional - UPT*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3390>
- Moron Taculi, Y. S., & Ramos Chinchay, H. Y. (2024). Análisis vial para mejorar el nivel de servicio en la intersección de la calle Sacsayhuaman y Avenida Villanueva Pinillos, mediante el software Synchro 8.0 en la Ciudad de Jaén—Cajamarca—2023. *Universidad Nacional de Jaén||Repositorio Institucional - UNJ*.
<https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/651>
- Pareja Cahuana, D. A., & Ocampo Catacora, F. R. A. (2024). Optimización del flujo vehicular en el nivel de servicio de la calle Ancash en las intersecciones calle Lima – av. Balta, Moquegua 2024. *Universidad Privada de Tacna*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3924>
- Parra Roque, I. N. (2023). *Condiciones operativas que inciden en la capacidad y niveles de servicio de las vías de acceso a la ciudad de Puno PE-36B y PE-3S – 2022*.
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20384>
- Paulino Carrasco, J. J. (2023). *Evaluación del flujo vehicular y nivel de servicio en el Jirón Huallayco adyacente al Mercado Modelo en la Ciudad de Huánuco, 2022*.
- Pimienta, J., Orden, A. de la, & Estrada, R. (2018). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*.
- Pino, R. (2019). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*.
- Rodriguez Melgarejo, W., & Vitonera Cerna, A. E. J. (2024). *Diagnóstico vial y el mejoramiento del pavimento flexible de la av. Centenario del Distrito de Santa María – Provincia de Huaura 2022*.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/9744>



Salazar Mezas, J. M. (2021). *Nivel de servicio peatonal y parámetros de caminabilidad del jirón Cajamarca en la ciudad de Huancayo, 2021.*

Sánchez, E. S., Movilla, S. C., & Cruz, M. S. (2022). Evaluación de la incidencia de los ciclos sobre el nivel de servicio de intersecciones no semaforizadas en la ciudad de Holguín. *Revista Científica Estelí*, 248-270.
<https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14914>

Veliz Valero, A. L. (2024). Análisis del impacto vial generado en la Avenida Ferrocarril por la inserción del Centro Comercial Real y Open Plaza en Huancayo.



ANEXOS



Anexo. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el impacto vial y la propuesta de solución generado en el entorno del mercado santa bárbara de la ciudad de Juliaca - 2025?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar y proponer una solución al impacto vial generado en el entorno del mercado santa bárbara de la ciudad de Juliaca - 2025.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La evaluación del impacto vial generado en el entorno del Mercado Santa Bárbara, junto con la implementación de soluciones viales adecuadas, contribuirá significativamente a la mejora de la circulación vehicular y la reducción de la congestión.</p>	<p>Variable de caracterización</p> <p>Impacto vial generado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Congestión vehicular.</i> <p>Variable de interés</p> <p>- Propuesta de solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mejoras en la infraestructura vial.</i> 	<p>Ficha de recopilación de información.</p> <p>Ficha de recopilación de información.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿Cuál es la situación actual del flujo vehicular y el análisis del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?</p> <p>2. ¿Cuál es el Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?</p> <p>3. ¿Cuál es la propuesta de soluciones para el mejoramiento vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Evaluar la situación actual del flujo vehicular y realizar un análisis detallado del tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.</p> <p>2. Determinar el Nivel de Servicio (LOS) actual de las vías del entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.</p> <p>3. Proponer soluciones de mejora vial para optimizar la circulación en el entorno del Mercado Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>1. El flujo vehicular en el entorno del Mercado Santa Bárbara presenta altos niveles de congestión, especialmente durante las horas pico, lo que genera retrasos significativos en la circulación vehicular.</p> <p>2. El Nivel de Servicio (LOS) de las vías en el entorno del Mercado Santa Bárbara es deficiente, con un desempeño que podría clasificarse como "C" o "D", lo que indica una circulación ineficiente y congestionada.</p> <p>3. La implementación de soluciones viales como la reordenación del tráfico, la mejora de la señalización y la creación de espacios adecuados para estacionamiento y carga/descarga podría reducir significativamente la congestión vehicular y mejorar el flujo de tráfico en el entorno del Mercado Santa Bárbara.</p>		



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

Proyecto	EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025								
Tesista	Bach. MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA								
Via	JR. SANDIA								
UBICACIÓN	MERCADO SANTA BARBARA								
DIA	LUNES								
Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7.00 A 8.00	44	46	18	21	25	25	8	4	191
8.00 A 9.00	36	43	18	25	29	20	9	3	183
9.00 A 10.00	30	51	14	24	20	23	6	4	172
10.00 A 11.00	40	34	17	18	19	24	6	2	160
11.00 A 12.00	42	59	22	21	26	19	5	3	197
12.00 A 13.00	27	37	22	18	24	18	7	4	157
13.00 A 14.00	49	43	20	22	23	26	12	1	196
14.00 A 15.00	29	39	15	24	19	24	8	3	161
15.00 A 16.00	28	58	16	18	18	21	14	5	178
16.00 A 17.00	48	45	19	18	26	18	16	4	194
Total	373	455	181	209	229	218	91	33	1789
DIA	MARTES								
7.00 A 8.00	46	41	18	22	23	36	16	3	205
8.00 A 9.00	28	56	15	19	24	21	10	4	177
9.00 A 10.00	40	60	21	22	37	37	16	4	237
10.00 A 11.00	33	41	21	23	30	29	9	8	194
11.00 A 12.00	45	45	15	20	29	32	13	8	207
12.00 A 13.00	48	42	21	18	36	34	9	3	211
13.00 A 14.00	46	49	17	21	26	31	13	3	206
14.00 A 15.00	33	45	18	20	36	27	16	7	202
15.00 A 16.00	28	58	22	24	29	33	8	6	208
16.00 A 17.00	27	44	20	24	34	27	8	5	189
Total	374	481	188	213	304	307	118	51	2036
DIA	MIERCOLES								
7.00 A 8.00	36	51	22	18	26	24	14	8	199
8.00 A 9.00	24	48	18	21	19	20	15	5	170
9.00 A 10.00	39	36	20	25	19	21	15	3	178
10.00 A 11.00	30	61	22	22	20	21	13	4	193
11.00 A 12.00	43	59	15	20	20	25	15	2	199
12.00 A 13.00	49	37	20	22	23	21	14	7	193
13.00 A 14.00	40	43	22	20	22	24	16	5	192
14.00 A 15.00	44	56	14	21	24	21	13	4	197
15.00 A 16.00	29	43	14	18	24	22	14	4	168
16.00 A 17.00	37	38	15	22	26	22	16	2	178
Total	371	472	182	209	223	221	145	44	1867
DIA	JUEVES								
7.00 A 8.00	44	49	17	21	22	26	13	4	196
8.00 A 9.00	29	39	23	21	26	22	16	7	183
9.00 A 10.00	27	41	21	23	20	25	15	4	176
10.00 A 11.00	45	57	23	22	20	19	12	6	204
11.00 A 12.00	44	56	22	19	27	25	16	7	216
12.00 A 13.00	24	49	16	21	26	19	15	6	176
13.00 A 14.00	24	45	15	25	26	23	12	6	176
14.00 A 15.00	27	48	18	25	19	20	16	5	178
15.00 A 16.00	43	37	15	22	25	25	15	7	189
16.00 A 17.00	36	49	22	22	19	25	12	4	189
Total	343	470	192	221	230	229	142	56	1883
DIA	VIERNES								
7.00 A 8.00	32	41	14	21	21	22	15	3	169
8.00 A 9.00	32	36	19	23	26	22	14	2	174
9.00 A 10.00	37	30	17	20	24	20	13	8	169
10.00 A 11.00	47	52	21	23	22	21	14	7	207
11.00 A 12.00	35	60	16	24	19	24	16	5	199
12.00 A 13.00	43	52	23	18	27	25	12	3	203
13.00 A 14.00	24	40	23	22	25	22	14	3	173
14.00 A 15.00	24	34	18	20	27	21	14	5	163
15.00 A 16.00	35	51	14	18	23	23	15	8	187
16.00 A 17.00	50	49	20	23	27	25	15	4	213
Total	359	445	185	212	241	225	142	48	1857



DIA		SABADO								
7.00 A 8.00	45	57	16	20	21	23	14	4	200	
8.00 A 9.00	27	56	19	24	20	24	14	5	189	
9.00 A 10.00	47	48	22	18	26	24	15	4	204	
10.00 A 11.00	31	42	19	20	26	19	15	7	179	
11.00 A 12.00	41	35	16	23	20	26	15	4	180	
12.00 A 13.00	37	43	17	25	24	21	13	3	183	
13.00 A 14.00	31	52	19	24	27	21	14	8	196	
14.00 A 15.00	31	55	18	18	26	26	13	7	194	
15.00 A 16.00	28	49	17	22	24	19	15	6	180	
16.00 A 17.00	26	37	14	18	24	23	12	7	161	
Total	344	474	177	212	238	226	140	55	1866	
DIA		DOMINGO								
7.00 A 8.00	26	57	14	18	20	25	12	3	175	
8.00 A 9.00	34	39	15	25	23	25	12	4	177	
9.00 A 10.00	49	41	19	25	22	26	15	4	201	
10.00 A 11.00	45	36	17	19	20	26	16	3	182	
11.00 A 12.00	50	43	19	21	22	21	15	4	195	
12.00 A 13.00	37	41	18	21	27	26	15	8	193	
13.00 A 14.00	32	52	17	22	25	22	13	2	185	
14.00 A 15.00	49	30	14	24	19	21	12	4	173	
15.00 A 16.00	32	61	14	20	22	25	12	6	192	
16.00 A 17.00	26	44	14	19	24	19	14	8	168	
Total	380	444	161	214	224	236	136	46	1841	



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

Proyecto	EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025								
Tesista	Bach. MARCO ABIMAEEL QUILLA PERALTA								
Via	JR. HUASCAR								
UBICACION	MERCADO SANTA BARBARA								
DIA	LUNES								
Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total
7:00 A 8:00	50	47	21	22	26	19	15	2	202
8:00 A 9:00	33	56	18	25	26	25	14	7	204
9:00 A 10:00	43	56	14	23	21	22	12	2	193
10:00 A 11:00	49	39	18	20	27	22	14	5	194
11:00 A 12:00	47	56	21	22	27	19	16	4	212
12:00 A 13:00	40	56	15	18	20	19	14	4	186
13:00 A 14:00	32	49	23	24	21	19	16	2	186
14:00 A 15:00	38	31	14	21	23	19	15	8	169
15:00 A 16:00	39	46	18	19	22	19	15	8	186
16:00 A 17:00	43	57	14	24	21	24	12	5	200
Total	414	493	176	218	234	207	143	47	1932
DIA	MARTES								
7:00 A 8:00	27	44	18	22	21	26	15	2	175
8:00 A 9:00	32	52	23	24	22	19	12	2	186
9:00 A 10:00	31	54	16	19	22	24	14	8	188
10:00 A 11:00	30	48	22	22	26	25	13	4	190
11:00 A 12:00	27	47	15	19	26	26	15	2	177
12:00 A 13:00	37	41	21	22	25	23	16	6	191
13:00 A 14:00	35	42	20	18	20	19	16	8	178
14:00 A 15:00	28	32	18	25	19	22	12	3	159
15:00 A 16:00	39	43	16	19	22	21	16	8	184
16:00 A 17:00	43	61	16	20	21	19	16	2	198
Total	329	464	185	210	224	224	145	45	1826
DIA	MIERCOLES								
7:00 A 8:00	43	54	18	21	20	24	14	5	199
8:00 A 9:00	32	31	22	25	20	22	15	7	174
9:00 A 10:00	32	50	22	24	20	20	13	6	187
10:00 A 11:00	36	39	14	23	19	25	14	7	177
11:00 A 12:00	36	35	15	21	23	21	12	5	168
12:00 A 13:00	31	34	14	18	25	25	14	2	163
13:00 A 14:00	44	34	18	21	27	24	13	7	188
14:00 A 15:00	48	43	17	21	20	20	14	8	191
15:00 A 16:00	42	61	19	24	21	20	15	8	210
16:00 A 17:00	31	56	19	19	26	25	16	4	196
Total	375	437	178	217	221	226	140	59	1853
DIA	JUEVES								
7:00 A 8:00	50	58	14	21	25	19	16	5	208
8:00 A 9:00	30	44	19	25	25	19	14	2	178
9:00 A 10:00	28	31	18	22	20	26	12	8	165
10:00 A 11:00	37	55	18	18	22	26	16	2	194
11:00 A 12:00	35	31	16	18	22	20	16	7	167
12:00 A 13:00	38	39	20	23	23	22	16	6	187
13:00 A 14:00	30	57	21	19	27	20	16	5	195
14:00 A 15:00	43	40	20	25	23	20	14	4	189
15:00 A 16:00	42	60	15	25	19	20	12	4	197
16:00 A 17:00	24	44	15	18	22	19	16	3	161
Total	357	459	178	214	228	211	148	46	1841
DIA	VIERNES								
7:00 A 8:00	37	55	18	24	27	26	16	7	210
8:00 A 9:00	37	46	14	18	26	19	13	4	177
9:00 A 10:00	29	53	23	23	21	20	15	8	192
10:00 A 11:00	29	33	22	24	21	26	12	3	170
11:00 A 12:00	45	54	14	25	26	25	14	7	210
12:00 A 13:00	38	44	15	25	24	24	12	8	190
13:00 A 14:00	27	55	17	24	27	20	15	7	192
14:00 A 15:00	44	59	15	19	24	21	12	7	201
15:00 A 16:00	24	45	19	21	19	24	12	7	171
16:00 A 17:00	27	58	17	24	24	23	16	4	193
Total	337	502	174	227	239	228	137	62	1906



DIA		SABADO							
7.00 A 8.00	37	40	17	22	26	23	16	8	189
8.00 A 9.00	42	45	21	25	21	20	12	7	193
9.00 A 10.00	42	48	19	22	21	20	13	2	187
10.00 A 11.00	35	38	19	18	24	20	15	3	172
11.00 A 12.00	47	35	18	23	25	25	12	2	187
12.00 A 13.00	28	42	20	22	22	26	12	8	180
13.00 A 14.00	27	52	18	20	24	19	12	8	180
14.00 A 15.00	45	46	15	18	27	19	14	7	191
15.00 A 16.00	24	61	20	24	24	23	13	6	195
16.00 A 17.00	24	41	17	20	23	19	16	2	162
Total	351	448	184	214	237	214	135	53	1836

DIA		DOMINGO							
7.00 A 8.00	33	61	23	20	24	25	14	6	206
8.00 A 9.00	50	53	21	22	26	23	15	8	218
9.00 A 10.00	25	34	17	21	23	24	14	5	163
10.00 A 11.00	27	44	22	25	26	21	15	3	183
11.00 A 12.00	39	54	20	23	24	22	16	6	204
12.00 A 13.00	30	47	14	22	20	25	12	6	176
13.00 A 14.00	38	55	17	18	23	25	12	3	191
14.00 A 15.00	40	47	14	23	20	23	14	4	185
15.00 A 16.00	30	36	15	22	23	23	13	3	165
16.00 A 17.00	35	51	19	19	25	25	14	2	190
Total	347	482	182	215	234	236	139	46	1881



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

Proyecto	EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025									
Tesista	Bach. MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA									
Via	JR. VICTOR VELASQUEZ									
UBICACIÓN	MERCADO SANTA BARBARA									
DIA	LUNES									
Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total	
7.00 A 8.00	48	32	19	18	26	6	5	1	155	
8.00 A 9.00	38	42	18	25	22	5	3	5	158	
9.00 A 10.00	49	54	23	22	19	6	1	5	179	
10.00 A 11.00	31	51	19	25	19	3	5	1	154	
11.00 A 12.00	29	56	21	19	25	8	5	3	166	
12.00 A 13.00	32	32	21	25	22	4	6	1	143	
13.00 A 14.00	41	58	22	21	21	3	3	0	169	
14.00 A 15.00	34	42	16	22	25	6	4	2	151	
15.00 A 16.00	50	40	21	23	24	3	5	2	168	
16.00 A 17.00	40	56	15	25	19	6	3	0	164	
Total	392	463	195	225	222	50	40	20	1607	
DIA	MARTES									
7.00 A 8.00	24	49	16	21	23	7	1	4	145	
8.00 A 9.00	25	46	21	24	23	8	1	2	150	
9.00 A 10.00	30	58	21	21	21	6	1	2	160	
10.00 A 11.00	25	36	21	23	19	7	3	1	135	
11.00 A 12.00	43	34	20	23	26	8	3	2	159	
12.00 A 13.00	27	57	14	21	27	3	2	5	156	
13.00 A 14.00	26	53	23	23	22	5	2	2	156	
14.00 A 15.00	45	30	15	22	27	8	4	1	152	
15.00 A 16.00	30	54	19	19	23	8	1	0	154	
16.00 A 17.00	46	60	16	18	22	5	3	5	175	
Total	321	477	186	215	233	65	21	24	1542	
DIA	MIÉRCOLES									
7.00 A 8.00	29	60	21	23	19	7	3	5	167	
8.00 A 9.00	41	42	22	18	27	5	5	2	162	
9.00 A 10.00	39	61	22	25	22	7	6	0	182	
10.00 A 11.00	41	42	19	18	26	6	4	1	157	
11.00 A 12.00	43	42	22	21	22	7	6	4	167	
12.00 A 13.00	25	37	20	25	27	8	2	2	146	
13.00 A 14.00	38	38	20	22	25	5	4	0	152	
14.00 A 15.00	46	55	14	18	27	7	4	3	174	
15.00 A 16.00	40	53	15	23	21	7	4	5	168	
16.00 A 17.00	45	46	18	23	19	8	1	0	160	
Total	387	476	193	216	235	67	39	22	1635	
DIA	JUEVES									
7.00 A 8.00	40	58	23	22	23	8	6	5	185	
8.00 A 9.00	29	48	17	18	20	7	3	1	143	
9.00 A 10.00	49	51	19	23	26	6	2	4	180	
10.00 A 11.00	42	45	20	22	26	6	3	0	164	
11.00 A 12.00	31	51	22	23	22	5	1	3	158	
12.00 A 13.00	38	41	19	20	23	7	2	1	151	
13.00 A 14.00	28	48	18	18	22	5	2	5	146	
14.00 A 15.00	34	55	18	22	25	6	6	3	169	
15.00 A 16.00	36	41	14	25	27	4	5	1	153	
16.00 A 17.00	28	48	21	20	19	7	5	0	148	
Total	355	486	191	213	233	61	35	23	1597	
DIA	VIERNES									
7.00 A 8.00	45	60	22	25	20	4	1	4	181	
8.00 A 9.00	35	30	17	18	20	4	3	4	131	
9.00 A 10.00	38	30	14	20	25	7	6	2	142	
10.00 A 11.00	44	34	20	25	24	6	5	2	160	
11.00 A 12.00	47	56	17	18	27	3	6	2	176	
12.00 A 13.00	25	56	17	18	25	3	4	5	153	
13.00 A 14.00	32	36	21	24	26	6	4	4	153	
14.00 A 15.00	39	61	19	20	26	7	1	5	178	
15.00 A 16.00	34	54	14	21	19	3	4	2	151	
16.00 A 17.00	39	32	15	24	24	5	3	2	144	
Total	378	449	176	213	236	48	37	32	1569	



DIA		SABADO							
7.00 A 8.00	25	61	16	22	22	7	6	5	164
8.00 A 9.00	38	35	22	24	20	8	3	3	153
9.00 A 10.00	32	50	21	24	19	3	2	3	154
10.00 A 11.00	31	32	22	24	22	6	4	2	143
11.00 A 12.00	25	59	20	24	19	5	2	5	159
12.00 A 13.00	50	53	23	25	19	6	2	3	181
13.00 A 14.00	44	37	18	25	27	5	3	4	163
14.00 A 15.00	29	54	18	22	24	8	3	3	161
15.00 A 16.00	39	58	15	21	26	6	5	2	172
16.00 A 17.00	43	51	23	20	27	5	6	1	176
Total	356	490	198	231	225	59	36	31	1626

DIA		DOMINGO							
7.00 A 8.00	24	57	15	25	19	3	5	0	148
8.00 A 9.00	35	33	17	20	23	3	2	0	133
9.00 A 10.00	34	45	23	19	25	7	2	4	159
10.00 A 11.00	31	48	14	20	20	8	3	0	142
11.00 A 12.00	41	33	15	22	25	7	4	4	151
12.00 A 13.00	35	49	22	19	22	4	1	3	155
13.00 A 14.00	29	35	17	19	21	7	5	5	138
14.00 A 15.00	33	44	18	18	21	6	6	4	150
15.00 A 16.00	39	56	14	19	22	6	1	2	159
16.00 A 17.00	38	56	22	19	20	8	3	0	168
Total	339	456	177	200	218	59	32	22	1503



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

Proyecto	EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL IMPACTO VIAL GENERADO EN EL ENTORNO DEL MERCADO SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2025									
Tesista	Bach. MARCO ABIMAEI QUILLA PERALTA									
Via	JR. LAMPA									
UBICACIÓN	MERCADO SANTA BARBARA									
DIA	LUNES									
Hora	Moto	Moto Taxi	Auto	Station Wagon	Pick Up	Combi Rural	Micro	Camión	Total	
7.00 A 8.00	39	39	18	22	24	8	2	3	155	
8.00 A 9.00	42	55	19	24	19	6	6	3	174	
9.00 A 10.00	24	43	18	23	25	6	3	3	145	
10.00 A 11.00	45	34	14	25	24	5	1	3	151	
11.00 A 12.00	29	33	22	20	19	8	4	0	135	
12.00 A 13.00	46	36	23	20	24	5	4	4	162	
13.00 A 14.00	45	33	22	19	20	4	4	3	150	
14.00 A 15.00	34	38	22	18	27	5	4	0	148	
15.00 A 16.00	31	60	23	18	27	5	4	5	173	
16.00 A 17.00	41	34	23	19	24	5	6	5	157	
Total	376	405	204	208	233	57	38	29	1550	
DIA	MARTES									
7.00 A 8.00	31	49	17	18	27	4	5	5	156	
8.00 A 9.00	34	40	17	21	25	5	1	5	148	
9.00 A 10.00	25	56	19	19	19	5	6	1	150	
10.00 A 11.00	28	42	14	19	26	5	2	2	138	
11.00 A 12.00	47	45	20	21	27	8	3	1	172	
12.00 A 13.00	45	60	16	18	24	3	2	0	168	
13.00 A 14.00	40	58	17	19	24	7	3	4	172	
14.00 A 15.00	31	36	21	24	25	4	5	4	150	
15.00 A 16.00	34	38	23	22	21	6	6	1	151	
16.00 A 17.00	28	47	22	20	24	6	5	1	153	
Total	343	471	186	201	242	53	38	24	1558	
DIA	MIERCOLES									
7.00 A 8.00	41	45	20	18	21	5	6	1	157	
8.00 A 9.00	36	45	15	20	21	5	1	2	145	
9.00 A 10.00	36	55	17	19	27	6	3	0	163	
10.00 A 11.00	24	41	19	21	23	6	4	2	140	
11.00 A 12.00	43	53	16	24	26	4	6	0	172	
12.00 A 13.00	24	38	18	24	19	7	1	1	132	
13.00 A 14.00	26	46	20	18	19	7	4	0	140	
14.00 A 15.00	28	45	17	23	21	6	3	4	147	
15.00 A 16.00	48	42	21	25	21	8	4	4	173	
16.00 A 17.00	25	45	23	18	20	5	1	4	141	
Total	331	455	186	210	218	59	33	18	1510	
DIA	JUEVES									
7.00 A 8.00	27	54	15	24	27	4	4	3	158	
8.00 A 9.00	48	45	14	25	22	4	1	3	162	
9.00 A 10.00	44	38	22	21	19	5	1	3	153	
10.00 A 11.00	38	59	21	23	27	6	4	5	183	
11.00 A 12.00	26	30	19	24	21	4	1	2	127	
12.00 A 13.00	26	55	20	21	26	6	2	0	156	
13.00 A 14.00	32	36	14	25	23	8	4	5	149	
14.00 A 15.00	38	42	17	19	19	6	2	3	146	
15.00 A 16.00	37	49	22	18	23	4	3	3	159	
16.00 A 17.00	27	35	22	18	23	6	3	5	139	
Total	343	445	186	218	230	53	25	32	1532	
DIA	VIERNES									
7.00 A 8.00	37	30	17	21	23	8	1	2	139	
8.00 A 9.00	25	37	14	23	21	8	6	3	137	
9.00 A 10.00	41	53	21	24	26	6	3	2	176	
10.00 A 11.00	34	51	16	24	22	7	4	5	163	
11.00 A 12.00	29	32	18	24	21	8	6	2	140	
12.00 A 13.00	48	32	14	18	25	8	6	5	156	
13.00 A 14.00	25	40	20	24	25	8	1	2	145	
14.00 A 15.00	37	41	22	19	20	8	2	5	154	
15.00 A 16.00	38	42	23	19	21	8	5	2	158	
16.00 A 17.00	33	38	21	18	22	5	1	4	142	
Total	347	396	186	214	226	74	35	32	1510	



DIA		SABADO								
7.00 A 8.00	40	36	22	23	19	7	4	3	154	
8.00 A 9.00	32	56	18	22	20	8	5	4	165	
9.00 A 10.00	25	33	22	23	20	5	5	2	135	
10.00 A 11.00	26	36	14	23	24	4	2	2	131	
11.00 A 12.00	33	32	19	23	22	5	1	5	140	
12.00 A 13.00	29	38	18	24	24	3	2	3	141	
13.00 A 14.00	47	47	23	23	19	7	4	2	172	
14.00 A 15.00	40	59	19	24	25	4	3	5	179	
15.00 A 16.00	34	47	23	23	23	8	5	0	163	
16.00 A 17.00	36	56	19	20	21	4	5	3	164	
Total	342	440	197	228	217	55	36	29	1544	
DIA		DOMINGO								
7.00 A 8.00	42	55	15	18	26	5	4	5	170	
8.00 A 9.00	36	32	20	21	24	8	2	0	143	
9.00 A 10.00	38	51	16	21	23	6	3	2	160	
10.00 A 11.00	39	61	16	25	27	6	3	2	179	
11.00 A 12.00	36	52	14	25	24	4	2	1	158	
12.00 A 13.00	25	45	21	19	22	3	6	1	142	
13.00 A 14.00	26	54	16	24	24	8	1	1	154	
14.00 A 15.00	32	53	17	21	24	6	6	2	161	
15.00 A 16.00	29	61	18	24	21	5	6	1	165	
16.00 A 17.00	43	56	18	22	26	7	6	0	178	
Total	346	520	171	220	241	58	39	15	1610	



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 16-12-2025

I. Datos del autor (es):

Formulario with fields for author information: Nombres y Apellidos, Dirección, DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°, Teléfono, email, Facultad y/o Escuela de Posgrado, Escuela Profesional o Mención, Título o Grado Académico a optar, Asesor, Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones, Trabajo de Investigación, Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional, Trabajo Académico, Título, Palabras claves, ¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1, 2?



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
 Título
 2da Especialidad
 Maestría
 Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

Firma de Autor



huella digital

16-12-2025

Fecha