



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES



ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN
EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025

TESIS PRESENTADA POR:
VIDAL BENAVENTE PARICAHUA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

**ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN
EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

VIDAL BENAVENTE PARICAHUA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL

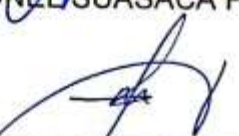
MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

APROBADA POR:

PRESIDENTE

: 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

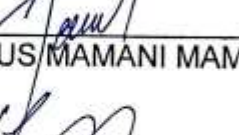
PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

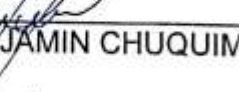
SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. JESUS MAMANI MAMANI

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: 
: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P50



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" ESCUELA DE POSGRADO



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0890-2025-D-EPG-UANCV/J

Juliaca, 23 de diciembre del 2025

VISTOS:

El expediente N° 9575 presentado por el (la) Bachiller: **BENAVENTE PARICAHUA VIDAL** quien solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación de tesis, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez".

CONSIDERANDO:

Que, el (a) Bachiller: **BENAVENTE PARICAHUA VIDAL** con número de DNI 02429907 con número de matrícula 21329025 ha solicitado asignación de Jurados, Fecha y hora de sustentación de la Tesis Titulada: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** para optar el GRADO de: **MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL** Mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez;

Que, de conformidad con lo previsto en el artículo 18° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, **COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**;

Que, mediante Resolución N°1943-2025-USA-EPG/UANCV SE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCION DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION y con Resolución N°2400-2025-USA-EPG/UANCV, se APRUEBA y AUTORIZA EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) Titulada: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50**;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos en su artículo 28° **DE LA SUSTENTACIÓN**.

Y estando, la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Director de la Escuela de Posgrado mediante acta de sorteo de jurado, con registro N° 000617 de fecha: 16 de diciembre del 2025 se nomina jurados.

Que, conforme al artículo 66° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación científica original de actualidad y de alto valor científico;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el artículo 76° del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR APTO para la sustentación presencial del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (borrador de tesis), **TITULADO: ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** del (la) Bach: **BENAVENTE PARICAHUA VIDAL**, para optar el **GRADO de: MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL** Mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

Presidente	: Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
Primer miembro	: Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Segundo miembro	: Dr. JESUS MAMANI MAMANI
Asesor	: Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

Fecha	: Miércoles, 31 de diciembre del 2025
Hora	: 02:00 p.m.
Lugar	: Aula N°206 Centro Comercial N° 03 UANCV-JULIACA

ARTÍCULO CUARTO. - El Director de la Escuela de Posgrado queda encargado del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Javier Ríos Quispe Zapana
DIRECTOR (a)



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 02400-2025-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 12 de diciembre de 2025

VISTOS:

El Expediente N° 2025 -C-7693 de fecha 17 de noviembre de 2025, el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, con DNI N° 02429907, código de matrícula N° 21329025, quien solicita Revisión de Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis); INFORME N° 007693-2025-UI-EPG-UANCV y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" del 28 de noviembre de 2025, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de Investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N°2025 -C-7693 el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, solicita la revisión y aprobación del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulado: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** Línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50**, para optar el GRADO de **MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL**, mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del **ASESOR Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO**; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 007693-2025-UI-EPG-UANCV** y el **Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)"** en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, titulado: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** presentado por el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR, como **ASESOR** al (a) Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

**UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO****RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 001943-2025-USA-EPG/UANCV**

Juliaca, 10 de noviembre del 2025

VISTOS:

El Expediente N° C-6158 de fecha 21 de octubre del 2025, el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, con DNI N° 02429807, código de matrícula N° 21329025, quien solicita Revisión de propuesta de Investigación; INFORME N° 01639-2025-UI-EPG-UANCV y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" del 04 de noviembre del 2025, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de Investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° C-6158 el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, solicita la revisión y aprobación de la propuesta de Investigación titulado: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** Línea de Investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - PISO**, para optar el GRADO de **MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL**, mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** a la propuesta de Investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró la propuesta del **ASESOR** Dr. **BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis) de acuerdo a la **DIRECTIVA** N° 004-2019-UANCV-VRAD-OI; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME** N° 01639-2025-UI-EPG-UANCV y el **Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación"** en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulado: **ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025** presentado por el (la) Bach. BENAVENTE PARICAHUA VIDAL, para optar el GRADO de **MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL**, mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES** en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER, como **ASESOR** al (a) Dr. **BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Cc:
Arch EPG 2025
Intermedio
JPGD/chen



ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Andina Nestor
Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

4%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.uancv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.upt.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.continental.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.ulvr.edu.ec

Fuente de Internet

<1%



Metadatos complementarios - UANCV

TITULO	
ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025	
Datos de autor	
Nombres y Apellidos	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02429907
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-5774-7057
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02406088
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9858-2464
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres Y Apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6657-665X
Miembro del jurado 1	
Nombres Y Apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0268-5061
Miembro del jurado 2	
Nombres Y Apellidos	JESUS MAMANI MAMANI



Tipo de documento	DNI
Número de documento de Identidad	02425043
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0006-9857-8231
Datos de Investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Dirección: JIRÓN SAN ROMÁN País: PERU Departamento: PUNO Provincia: SAN ROMAN Distrito: JULIACA Coordenadas: -15.495229, -70.132314 https://goo.su/lyazd 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024 - 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
ESCUELA DE POSTGRADO

M.Sc. Julio C. Cordero Rojas
DNI: 02425043
DE INVESTIGACIÓN - EPG.



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo VIDAL BENAVENTE PARICAHUA, identificado con DNI

Nro. 02429907 en mi condición de egresado de:

- ☐ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad
☒ Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico denominada:

ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO

VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA 2025

Asesorado por: Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

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 26 de ENERO del 2026


Firma del Asesor (Obligatoria)


Firma (Obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

A mi familia, esposa e hijos por todo su
apoyo y amor.



AGRADECIMIENTO

A la escuela de posgrado y a la plana de
docentes.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ABREVIATURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I.....	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Explicación del problema de estudio.....	1
1.2. Formulación del planteamiento del problema	3
1.2.1. Pregunta general del estudio	3
1.2.2. Preguntas específicas del estudio.....	3
1.3. Justificaciones del estudio.....	3
1.3.1. Justificación teórica del estudio.....	3
1.3.2. Justificación práctica del estudio.....	4
1.3.3. Justificación metodológica del estudio	4
1.4. Objetivos del estudio	5
1.4.1. Objetivo general del estudio.....	5
1.4.2. Objetivos específicos del estudio	5
1.5. Importancias y alcances del estudio	6
1.6. Limitación y delimitación del estudio	6
1.7. Variables e indicadores del estudio.....	7



1.7.1. Operacionalización de las variables del estudio.....	7
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes del estudio	9
2.1.1. En medios internacionales para el estudio.....	9
2.1.2. En medios nacionales para el estudio.....	12
2.1.3. En medios locales para el estudio.....	15
2.2. Bases teóricas para el estudio	17
2.2.1. Semaforización Vial	17
2.2.2. Semáforos.....	20
2.2.3. Categoría de vías.....	25
2.2.4. Tráfico Vial	26
2.3. Marco conceptual para el estudio.....	34
2.3.1. Semaforización Vial	34
2.3.2. Movilidad urbana.....	34
2.3.3. Planificación Vial	34
2.3.4. Flujo vehicular	35
2.3.5. Intersecciones semaforizadas.....	35
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.1. Enfoque de la investigación	37
3.2. Método aplicado del estudio	38
3.3. Tipo de investigación del estudio	38
3.4. Nivel de investigación del estudio	39
3.5. Diseño de investigación del estudio.....	40
3.6. Población y muestra del estudio.....	41
3.6.1. Población del estudio	41



3.6.2. Muestra del estudio	42
3.7. Técnica e instrumento de recolección de información del estudio	43
3.7.1. Técnica del estudio	43
3.7.2. Instrumentos del estudio	44
3.8. Validez y confiabilidad del instrumento del estudio.....	45
3.8.1. Validación del instrumento del estudio	45
3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos del estudio	46
CAPÍTULO IV	47
RESULTADOS Y DISCUSIONES	47
4.1. Descripción, explicación y análisis de la información obtenida	47
4.1.1. Determinar la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025	47
4.1.2. Determinar el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025	52
4.1.3. Análisis el porcentaje de índice de servicio de la vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.....	57
4.2. Discusión de resultados	59
4.2.1. Discusión de resultados 01.	59
4.2.2. Discusión de resultados 02.	60
4.2.3. Discusión de resultados 03	61
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS	71
Anexo 01. Matriz de consistencia	72
Anexo 02. Matriz instrumental	74
Anexo 03. Instrumentos de la investigación.....	75



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variable de Caracterización	7
Tabla 2 Operacionalización de Variable de Interés	8
Tabla 3. Subcondición de tipo A de acuerdo al flujo vehicular.	23
Tabla 4. Subcondición de tipo B de acuerdo al flujo vehicular.	24
Tabla 5. Cuadro del nivel servicio en vías urbanas.	30
Tabla 6. Índice de serviciabilidad predefinido.	33
Tabla 7. Cantidad de vehículo que transitan en el tramo I.	48
Tabla 8. Cantidad de vehículo que transitan en el tramo II.	48
Tabla 9. Cantidad de vehículo que transitan en el tramo III.	49
Tabla 10. Cantidad de vehículo que transitan en el tramo IV.	50
Tabla 11. Resumen de la capacidad vial de los tramos.	51
Tabla 12. Cuadro del nivel de servicio en el tramo I.	52
Tabla 13. Cuadro del nivel de servicio en el tramo II.	53
Tabla 14. Cuadro del nivel de servicio en el tramo III.	54
Tabla 15. Cuadro del nivel de servicio en el tramo IV.	55
Tabla 16. Cuadro del nivel de servicio.	58



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Señalizaciones en zonas urbanas de ciudades.	19
Figura 2. Colores de los semáforos.	20
Figura 3. Número de carriles existentes en la vía.	24
Figura 4. Diagrama de acuerdo a la velocidad de los vehículos en zonas urbanas.	24
Figura 5. Cantidad de carriles en horas con mayor tráfico.	25
Figura 6. Es utilizado de acuerdo a la velocidad y la cantidad de vehículos.	25
Figura 7. Nivel de servicio por la cantidad de vehículos en zonas urbanas.	31
Figura 8. Relación del nivel de servicio y la velocidad de servicio.	32
Figura 9. Localización de los tramos.	43
Figura 10. Modelado en el software InfraWorks	57
Figura 11. Diagrama de índice de servicio.	58



ABREVIATURAS

MTC: ministerio de transportes y comunicación

TD: transito diario

TS: transito semanal

TM: transito mensual

TA: transito anual

TPDA: transito promedio diario anual



RESUMEN

En la presente investigación se planteó como **objetivo**, analizar y planificar la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025, en donde se empleó como procedimiento **metodológico** de investigaciones, enfoque cuantitativo, aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental, considerando como población todo jr. San Román de la ciudad de Juliaca. Como **resultado**: El estudio del jirón San Román en Juliaca determinó un TPDA promedio de 4,966 vehículos/día, clasificando la vía como tipo A4 con congestión moderada (Nivel D, 23–24 km/h). Tras el modelado y replanteo semafórico, las velocidades aumentaron hasta 44 km/h, mejorando el índice de servicio en 46% y optimizando la movilidad urbana. Esta variación demuestra que se debe cambiar la semaforización de acuerdo a los flujos diarios para hacer más eficiente el tránsito. Sin embargo, tras el modelado digital de semaforización, se registró una mejora progresiva en la velocidad de servicio en todos los tramos evaluados, lo que demuestra que esta medida contribuye positivamente a optimizar el flujo vehicular, reducir la congestión y elevar el nivel de servicio en esta vía colectora urbana. Finalmente se **concluye** indicando que, mediante la optimización y racionalización del sistema semafórico, se puede mejorar la velocidad de servicio.

Palabras clave: capacidad Vial, nivel de servicio, semaforización, tráfico vehicular.



ABSTRACT

This research aimed to analyze and plan the traffic signal system for Jirón San Román in the city of Juliaca by 2025. The methodology employed was a quantitative, applied, descriptive, non-experimental approach, considering the entire length of Jirón San Román in Juliaca as the population. The results showed that the study of Jirón San Román in Juliaca determined an average daily traffic volume (ADT) of 4,966 vehicles per day, classifying the road as type A4 with moderate congestion (Level D, 23–24 km/h). After traffic signal modeling and redesign, speeds increased to 44 km/h, improving the index of service by 46% and optimizing urban mobility. This variation demonstrates the need to adjust traffic signal timing according to daily traffic flows to improve traffic efficiency. However, after digital traffic signal modeling, a progressive improvement in service speed was observed in all evaluated sections, demonstrating that this measure contributes positively to optimizing traffic flow, reducing congestion, and raising the level of service on this urban collector road. In conclusion, it is indicated that by optimizing and streamlining the traffic signal system, service speed can be improved.

Keywords: road capacity, level of service, traffic lights, vehicle traffic.



INTRODUCCIÓN

La creciente demanda vehicular en las ciudades intermedias como Juliaca ha generado una serie de desafíos en la gestión del tránsito urbano, especialmente en vías colectoras de alto flujo como el jirón San Román. La congestión, las largas esperas en cruces y la reducción de la velocidad de servicio son dificultades que tienen un impacto directo sobre la movilidad, la seguridad Vial y el bienestar de los habitantes. Ante esta situación, es preciso analizar y diseñar la semaforización como una herramienta técnica que contribuya a ordenar el tránsito y mejorar el flujo vehicular en esta arteria.

La investigación se estructura en cuatro capítulos. En el Capítulo I: Planteamiento del problema, se contextualiza la situación actual del tráfico en el jirón San Román, se delimita la realidad a estudiar y se definen los objetivos que guían la investigación. En el Capítulo II: Marco teórico, abordando conceptos básicos de semaforización Vial, tráfico urbano, nivel de servicio y planificación Vial, respaldándose de investigaciones previas y normas técnicas. Capítulo III: Metodología de la investigación: enfoque cuantitativo, método deductivo, diseño no experimental e instrumentos de recolección de datos, como fichas estructuradas de observación. Finalmente, el Capítulo IV: Resultados: Muestra los resultados obtenidos luego de haber procesado los datos recopilados, de cómo la semaforización mejora el índice de servicio y propone recomendaciones técnicas para una mejor gestión Vial en la ciudad de Juliaca.

Esta investigación pretende proponer soluciones específicas y localizadas para mejorar la movilidad urbana y así contribuir a una infraestructura Vial más segura, organizada y sustentable.



CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Explicación del problema de estudio

Uno de los mayores problemas que se tiene en el sistema de tránsito vehicular es el tráfico de vehículos públicos y privados en las ciudades con mayor densidad poblacional y/o crecimiento abrupto como lo es la ciudad de Juliaca, esta ciudad tuvo, tiene y tendrá un crecimiento abrupto por ser considerada una ciudad comercial, donde la principal economía es el comercio, el crecimiento abrupto de la ciudad ha generado una mala planificación de vías urbanas, semáforos no funcionales, que hoy en día generan congestionamiento de vehículos, es por ello que se plantea esta investigación.

En medios internacionales se tiene los comentarios de (Coral & Wong, 2024), los cuales indican que la congestión vehicular es un problema común en ciudades densamente pobladas y que se puede generar por diversas razones, como una mala planificación urbana o un mal sistema de transporte público. Esto genera incidentes Viales, contaminación atmosférica, desaprovechamiento de gasolina y habitantes descontentos. A causa de esto, se justifica el establecimiento de semáforos que sincronicen el tráfico y disminuyan los tiempos



de recorrido. El objetivo de este estudio es proporcionar información pertinente y detallada sobre el tema. Además, se sostiene que en Latinoamérica (María, 2023), al igual que en naciones del sur del planeta, se han identificado soluciones a problemáticas similares mediante el desarrollo de Sistemas de Transporte Público Masivo en Autobuses de tipo Bus Rapid Transit (BRT), con notables ventajas para regiones intermedias con una densidad reducida y recursos limitados en comparación con las de Europa y las norteamericanas. Una de las estrategias pioneras en cuanto al uso del suelo y del tráfico se llevó a cabo en Curitiba (Brasil), alineándose con las concepciones del Proyecto Director de 1965 y concretándose en la década de los setenta.

El análisis efectuado en el territorio nacional (Leon, 2020), señala que la congestión vehicular se manifiesta en los puntos más críticos de los caminos urbanos, los cruces. Por lo tanto, es imperativo buscar soluciones que optimicen esta circunstancia, evaluando todas entre las alternativas del transporte propuestas para abordar las dificultades de aglomeración Vial en puntos cruciales urbanos. El autor (Santivañez, 2025), destaca que la prevalencia de incidentes de circulación constituye cierto de los inconvenientes más significativos que persisten en el entorno peruano, ocasionando pérdidas humanas y perjuicios tangibles en automóviles o infraestructura estatal. Frente a esta situación, se han instaurado legislaciones y regulaciones para supervisar el tránsito vehicular en Perú.

La investigación realizada en contextos locales (Mamani & Ramos, 2018), destaca la relevancia del transporte en la sociedad, dado que constituye el vehículo mediante el cual los individuos se desplazan de un lugar a otro, facilitando así la accesibilidad y la movilidad. Además, facilita la llegada y



participación en una variedad de actividades, además de facilitar la adquisición de bienes y servicios que, de otra manera, no serían posibles debido a los valores adquiridos.

1.2. Formulación del planteamiento del problema

1.2.1. Pregunta general del estudio

PG. ¿Cómo funciona la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?

1.2.2. Preguntas específicas del estudio

PE1. ¿Cuál es la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?

PE2. ¿Cuál es el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?

PE3. ¿Cuánto es el porcentaje de índice de servicio de la vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?

1.3. Justificaciones del estudio

1.3.1. Justificación teórica del estudio

Se basa en la exigencia de implementar principios teóricos de la ingeniería de tránsito y la administración urbana para tratar cuestiones de congestión, inseguridad Vial y desorganización del flujo vehicular en una de las arterias de mayor tránsito urbano. Desde un punto de vista técnico y social, la justificación del estudio se basa en la teoría de mecanismos de control de tráfico, que establece que una semaforización apropiada no solo controla el flujo vehicular y peatonal, sino que también mejora la eficiencia de la movilidad, reduce los



tiempos de Viaje y contribuye a la sostenibilidad urbana. Además, se basa en métodos de planificación territorial para desarrollar infraestructuras Viales acordes al crecimiento poblacional y comercial de la zona. Al incorporar estos marcos teóricos, el estudio aspira a formular propuestas factibles y contextualizadas que faciliten la optimización del uso del espacio público, el incremento de la excelencia de vida de los habitantes y el fortalecimiento de la administración municipal del tránsito en Juliaca.

1.3.2. Justificación práctica del estudio

Responde a la exigencia de optimizar la movilidad en una ruta caracterizada por una gran circulación tanto de vehículos como de personas. En la práctica, la falta de semaforización en esta ubicación ocasiona embotellamientos, accidentes y pérdida de tiempo para conductores y peatones, comprometiendo la excelencia de bienestar de los residentes y la eficacia de la movilidad en la industria. Esta investigación pretende proponer soluciones técnicas para organizar el tránsito de una manera más segura y fluida, a través de sistemas de control que sincronicen el paso de vehículos y peatones. Asimismo, la planificación semafórica permitirá disminuir el estrés Vial, mejorar los tiempos de Viaje y fortalecer la gestión municipal del tránsito, siendo una herramienta para el desarrollo urbano sostenible de Juliaca.

1.3.3. Justificación metodológica del estudio

Se fundamenta metodológicamente en un enfoque cuantitativo-descriptivo con el objetivo de caracterizar de manera objetiva la dinámica de la circulación de vehículos y de personas en una de las principales arterias urbanas. Mediante la recopilación de datos empíricos (flujos vehiculares, tiempos

de espera, número de intersecciones, niveles de congestión, etc.) se identifican patrones que justifiquen la implementación de una solución semafórica eficiente. Esta metodología se basa en instrumentos de observación directa, análisis estadístico y simulaciones de tránsito para evaluar diferentes escenarios de planificación y proponer soluciones técnicas factibles. La metodología implementada facilita una comprensión precisa del problema, orienta la adopción de decisiones fundamentada en evidencias empíricas y asegura que las propuestas de semaforización se adecuen a las realidades del ámbito urbano, potenciando la estabilidad Vial, la fluidez del tránsito y la excelencia de bienestar de los habitantes de Juliaca.

1.4. Objetivos del estudio

1.4.1. Objetivo general del estudio

OG. Analizar y planificar la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025

1.4.2. Objetivos específicos del estudio

OE1. Determinar la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.

OE2. Determinar el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.

OE3. Análisis el porcentaje de índice de servicio de la Vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.



1.5. Importancias y alcances del estudio

La investigación " análisis y planificación de la semaforización en el tráfico Vial de jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025 " es de gran importancia porque trata de un problema urbano que afecta directamente al flujo vehicular, seguridad Vial y estado anímico de los ciudadanos. La investigación permite conocer los flujos vehiculares en una de las vías más transitadas de la ciudad y así poder tener información para la toma de decisiones técnicas y administrativas de tránsito.

Además, esta investigación se utiliza para proponer estrategias de semaforización más eficientes que permitan disminuir la congestión vehicular, optimizar los tiempos de Viaje y mejorar el nivel de servicio en las diferentes fases del jirón San Román. Al combinar en el estudio velocidad, flujo vehicular y comportamiento diario de la semana, se crea la base para proponer soluciones ajustadas a la realidad local y así desarrollar una gestión Vial moderna, sostenible y en concordancia con las necesidades de Juliaca en el contexto urbano del año 2025.

1.6. Limitación y delimitación del estudio

Delimitación del Tema

El estudio se circunscribe exclusivamente al análisis y planificación de la semaforización vehicular en el jirón San Román, una vía colectora en la ciudad de Juliaca. El estudio se concentra en examinar la capacidad Vial, el grado de servicio y el porcentaje de mejora tras la implementación de la semaforización, específicamente en relación con los vehículos motorizados que transitan por los tramos especificados. Se excluyen variables tales como la conducta peatonal, el

transporte no motorizado y otros factores exógenos que puedan tener un impacto en la movilidad urbana.

Delimitación del Tiempo

La indagación se lleva a cabo en el marco temporal del año 2025, basándose en los datos de tránsito vehicular documentados durante ese período. El análisis se limita a una evaluación semanal, tomando en cuenta los siete días de la semana con el objetivo de identificar patrones de circulación, grados de congestión y fluctuaciones en el flujo vehicular que faciliten la propuesta de mejoras en la semaforización.

1.7. Variables e indicadores del estudio

1.7.1. Operacionalización de las variables del estudio

Tabla 1

Operacionalización de Variable de Caracterización

Variable de Caracterización	Redacción conceptual	Redacción operacional	Dimensiones	Indicadores
Semaforización Vial	La semaforización Vial es el conjunto de señales luminosas que se colocan en intersecciones, cruces peatonales y vías urbanas para controlar el flujo vehicular y peatonal mediante señales visuales codificadas (rojo, amarillo y verde). Esta es una medida de control y regulación del tráfico que busca mejorar la seguridad Vial, disminuir la congestión y mejorar los tiempos de Viaje. Su programación anticipada hace posible definir ciclos que se adapten al flujo vehicular,	La semaforización Vial se operacionaliza mediante tres indicadores fundamentales: la seguridad Vial, que se evalúa observando la organización del flujo vehicular y la reducción de riesgos en intersecciones; los tipos de semáforos, que permiten identificar y clasificar los dispositivos utilizados según su función y ubicación; y el índice medio diario e índice medio diario anual, que reflejan el volumen	Semaforización	Seguridad Vial Tipos de semáforos Índice medio diario Índice medio diario anual

Variable de Caracterización	Redacción conceptual	Redacción operacional	Dimensiones	Indicadores
	mejorando circulación haciéndola segura en la ciudad.	la de tránsito en la vía y permiten medir la eficiencia del sistema semafórico en relación con la demanda vehicular, facilitando así el análisis técnico de su impacto en la movilidad urbana.		

Tabla 2
Operacionalización de Variable de Interés

Variable de Interés	Redacción conceptual	Redacción operacional	Dimensiones	Indicadores
Tráfico Vial	El tráfico Vial se refiere al movimiento y circulación de vehículos motorizados y no motorizados, así como de peatones, dentro de una red de vías públicas. Esta variable comprende el volumen, velocidad, dirección y comportamiento de los usuarios de la vía, y está influenciada por factores como la infraestructura urbana, la señalización, la semaforización, la demanda horaria y las condiciones ambientales. El estudio del tráfico es una herramienta para medir la eficiencia del sistema Vial, identificar puntos críticos y plantear soluciones para mejorar el flujo vehicular, la seguridad y la calidad de vida urbana.	La variable tráfico Vial se operacionaliza a través de tres dimensiones que miden el comportamiento y eficiencia del tránsito en una vía urbana. La capacidad Vial se expresa en vehículos por hora que fluyen por un punto dado, lo que indica qué tan saturada está la infraestructura. El nivel de servicio se gradúa desde la A (flujo libre) hasta la F (congestión severa), en función de las condiciones de circulación y comodidad del usuario. Finalmente, el índice de servicio se da en porcentaje, el cual nos muestra cuánto mejoró o empeoró la velocidad de flujo y eficiencia del tránsito después de realizar medidas como la semaforización. Estos indicadores son capaces de medir cuantitativa y cualitativamente el tráfico en ciudades.	Capacidad Vial. Nivel de servicio. Índice de servicio..	Cantidad de vehículos • Categoría A • Categoría B • Categoría C • Categoría D • Categoría E Categoría F Porcentaje



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. *En medios internacionales para el estudio*

En el ámbito internacional se tiene el artículo de los autores Flor, Flores, Cabrera, Villata, & Chalen, (2021), quienes se plantearon como objetivo la evaluación de la capacidad y nivel de servicio que oferta la Av. Rodolfo Baquerizo Nazur en intersección con la Av. Benjamín Carrión, ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, República del Ecuador. Aplicando el procedimiento metodológico, de tipo aplicada, diseño no experimental. Presentan como resultados que el nivel de servicio para la intersección es F, con una demora global de 162,04 segundos; según el proceso matemático desarrollado en el estudio siguiendo los parámetros asignados. Para el resto de días de análisis los niveles de servicio presentan ligeras variaciones ya que fluctúan entre: D, E y F. finalmente concluyeron indicando que a causa de esto se concibe en molestas demoras experimentadas por los usuarios de las avenidas.



De la misma forma se tiene el artículo de Patel & Mukherjee (2014), quien se planteó como objetivo de estudio la determinación del grado real de servicio respecto a la congestión vehicular prevalente en el campo. Para lo cual empleo un procedimiento metodológico, aplicada de diseño no experimental. Para cual presenta como resultado de los 48 tramos que se investigó un grado de serviciabilidad de 0.94 que se representa vías urbanas muy congestionados. Finalmente concluye indicando que La investigación demostró que la aplicación del concepto difuso y de pesos de congestión basados en el conocimiento puede proporcionar una imagen más realista de la congestión en el campo, en comparación con el valor del índice de congestión de los parámetros influyentes utilizados tradicionalmente.

Como se tiene la investigación de Santivañez (2025), el objetivo de este estudio es realizar un análisis meticuloso de la bibliografía relacionada con la protección Vial, incidentes del tráfico y obligación corporativa. A través de la aplicación de un enfoque metodológico cualitativo, se empleó el método hipotético deductivo, también denominado técnica documental, para recolectar datos derivados de investigaciones de alta fiabilidad. Se dedujo que es responsabilidad constitucional del Gobierno garantizar la protección Vial mediante la organización, realización y monitoreo de la estructura pública, junto con la adopción de estrategias de precaución integrales. La institución gubernamental dispone de competencias para la ordenación, supervisión y sanción, las cuales deben ser implementadas en consonancia con la protección de los derechos fundamentales.

Avalos, Palomino, & Muñoz (2025), especifican que el estudio se centró en la incorporación de estrategias para prevenir eventos adversos en la



planificación de la estructura Vial. Se procedió a la selección de 31 artículos a través de una búsqueda sistemática en Scopus, Scielo y Dialnet. Los hallazgos indican que las tecnologías de iluminación, señalización y geoespaciales contribuyen a reducir la siniestralidad. Además, la incorporación de nuevos materiales y la mejora de las prácticas de gestión hacen que sea más protegible y sostenible. "Combinar tecnologías de punta con políticas públicas es la mejor manera de crear infraestructuras Viales seguras y accesibles".

Contreras & Mendoza (2023), señala que, para el análisis de las vías de un barrio, lo primero que se debe hacer es recopilar información sobre la infraestructura Vial existente. Estos datos pueden abarcar desde la longitud y anchura de las vías hasta el tipo de firme, señalización, localización de intersecciones, entre otros. La información se puede recopilar de levantamientos topográficos, imágenes satelitales, estudios existentes, etc. Se requiere información precisa y completa para conocer el estado real de las vías; una vez que se cuenta con la información, se inspecciona el estado del pavimento. Revisar el estado del pavimento: nos dice si hay grietas, agujeros, deformaciones o desgaste y, por lo tanto, en qué lugares se necesita trabajar. Hay varias maneras de revisar el pavimento, desde la inspección visual hasta el uso de instrumentos de medición y pruebas destructivas o no destructivas. También se pueden utilizar métodos de ensayo de carga para determinar la capacidad estructural del pavimento y si necesita refuerzo o rehabilitación.

Urieles (2023), afirma que la seguridad Vial es un problema mundial y que en Santa Marta (Colombia) cada vez hay más accidentes, con 36 muertes en siniestros Viales entre enero y abril de 2023. Pero a pesar de las intervenciones internacionales, las tasas de accidentes siguen estando a la orden del día por



negligencia y desconocimiento de las normas jurídicas, generando congestión y caos vehicular, ya que cada día aumentan los vehículos. La investigación se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica siguiendo la guía PRISMA de artículos científicos que hablen sobre las tendencias y el desarrollo de la inteligencia artificial en el control de tráfico y semaforización a nivel mundial. Después de la búsqueda en bases de datos como Science Direct, Scopus y Google Académico, se establecieron criterios de inclusión, identificándose 29 estudios pertinentes. Los descubrimientos sugieren que Corea del Sur encabeza el estudio en control y semaforización inteligente a través de la Inteligencia Artificial; no obstante, Europa se posiciona por detrás y América del Sur y Central no participan. Se reconocen diversas técnicas de Inteligencia Artificial, con los algoritmos de Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo siendo los más predominantes. La relevancia de modelos precisos y sólidos se subraya en respuesta a la variabilidad en la información. En el contexto específico de Santa Marta, la propuesta de Inteligencia Artificial engloba la implementación de microcontroladores y dispositivos de bajo costo, aprovechando tecnologías emergentes como las cámaras en los semáforos con el propósito de potencialmente optimizar el flujo vehicular, reducir la congestión, reducir las emisiones de dióxido de carbono y minimizar los accidentes de tránsito.

2.1.2. En medios nacionales para el estudio

En el ámbito nacional se tiene la investigación de Laquita & Quiroz (2024), quienes se plantearon como objetivo de estudio, la determinación de la capacidad vial y el nivel de servicio en la vía 3S tramo Arco Ticataca – Izcuchaca, empleando en la provincia de Cusco 2022. Aplicando un procedimiento metodológico científico, tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental.



Presentan como los resultados, con respecto a la capacidad vial en la carretera 3S en el tramo Ticata donde se tiene de 407veh/h a 824 veh/h en las tres intersecciones, clasificando a la vía urbana en una vía de primera clase lo cual corresponde a más de 6000 veh/día equivalente a 250 veh/h, tenido una categoría de tipo A4. finalmente concluye indicando que determinar la capacidad vial ayuda a tener una clasificación y/o categorizar la vía.

De la misma forma se tiene la investigación de Ticona & Capacute (2020), quien se propuso como objetivo de estudio la determinación del nivel de servicio actual en la Av. Municipal en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Empleado un procedimiento metodológico de investigación de tipo aplicada y nivel descriptivo. Expone como resultado, que posterior a realizar el aforo vehicular del fluido de vehículos actuales existentes en la Av. Municipal tuvieron como nivel de servicio E, lo cual indicada que la vía tiene una velocidad baja en el transcurso, la cantidad de vehículos que alcanzan son de 4635 veh/día. Finalmente, concluye mencionando que este flujo vehicular están compuestos por vehículos públicos y privados.

Así mismo se tiene la investigación de Rodriguez (2023), quien se planteó como finalidad evaluar el sistema de transportes públicos y privados dando en el tramo de la Av. Salaverry de Lima. Empleando un procedimiento metodológico de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo. Presenta como su resultado aplicando la canalización de vehículos se mejoró el nivel de servicio teniendo de F a B, esto en la intersección de Ca. Elías Aguirre con Ca. San Martín. Finalmente concluye indicando que por medio del modelado y simulación en el software. Se comparó el estado actual y la propuesta, considerando 15 puntos semafóricos.



Según la investigación de Leon (2020), surge la necesidad de contemplar alternativas que optimicen esta circunstancia. Es imperativo examinar cada una de las soluciones de tránsito propuestas para abordar los problemas de congestionamiento vehicular en intersecciones urbanas durante el periodo comprendido entre 2010 y 2020. La incorporación de 20 artículos disponibles en las bases de datos de Dialnet, ResearchGate, Scielo, Alicia, EBSCO, Redalyc y repositorios institucionales se logró mediante la implementación de un proceso de revisión sistemática, estableciendo criterios de inclusión como una antigüedad mínima de 10 años, redacción en español e inglés, y poseer una validez científica fiable. Estos documentos exponen sus descubrimientos en lo que respecta a los temas: modelo de simulación, niveles de servicio y soluciones implementadas para tratar las cuestiones asociadas a la movilidad en intersecciones. Por consiguiente, al identificar las aportaciones intrínsecas en cada artículo, se llevó a cabo un examen de la implementación de arreglos geométricos y señaléticos, optimizaciones semafóricas, pasos a desnivel, corredores no convencionales (USC), rotondas y medidas restrictivas, desarrolladas en respuesta a las demandas de la región de estudio (Colombia, Perú, entre otros). Cada intervención puesta en marcha se distingue por ser una respuesta excepcional en un contexto particular, dado que se ha llevado a cabo un análisis detallado de todos los factores de tránsito que inciden en la capacidad Vial del entorno.

Así mismo Zavaleta (2020), destaca la importancia significativa de la tecnología en el contexto contemporáneo, dado que facilita la aceleración y optimización de numerosas actividades en una variedad de disciplinas, incluyendo la ingeniería civil. Esta disciplina académica ha detectado la



necesidad de adaptarse a la contemporánea era tecnológica con el objetivo de ofrecer soluciones de mayor eficiencia. En consecuencia, nuestra atención se orientará hacia un asunto de gran importancia que se está desarrollando en esta disciplina, las ventajas del software Synchro Traffic para optimizar el tránsito vehicular. Este software ofrece una solución eficaz para el tráfico, optimizando tiempos, seguridad y bienestar de los vehículos. La investigación subsiguiente fue llevada a cabo por dos alumnos de la Universidad Privada del Norte, recolectando información concerniente a la optimización del tránsito vehicular mediante el uso del software Synchro Traffic. El propósito de este estudio era evaluar la eficacia de un planificación y simulación de dicho software. Adicionalmente, cada resultado adquirido es sometido a un minucioso análisis para, en una etapa posterior, elucidarlos de forma clara y precisa. Para concluir, se puede inferir que Synchro Traffic constituye un instrumento que promueve la disminución de la densidad vehicular, incrementando la velocidad promedio de los vehículos a través de la vía y minimizando la posibilidad de provocar una congestión vehicular debido a los indicadores de luz. Pero para obtener buenos resultados, se debe de evaluar bien el entorno en el cual se va a implementar.

2.1.3. En medios locales para el estudio

En el ámbito regional se tiene la investigación de Tito (2024), quien se plateo como objetivo de investigación, optimización del nivel de servicio vehicular y flujo peatonal con micro simulación mediante el programa PTV VISSIM, en las calles Inca, Tacna, Cahiude y la Av. La Torre, donde empleo un procedimiento metodológico de investigación de enfoque cuantitativo, nivel aplicativo y diseño no experimental. Como resultado muestra que según el aforo vehicular de 24 horas obtuvo una media de 3563 veh/h que circulan por este tramo de estudio,



alcanzando un nivel de servicio vehicular E y F. finalmente concluye indicando que la micro simulación ayuda a tener una visión más clara sobre el tráfico vehicular que se presentó en el tramo ya mencionado.

Así mismo se tiene a Chique & Chique (2019), el objetivo de la investigación era examinar el sistema de transporte urbano de la ciudad de Puno, con la finalidad de optimizar el tiempo de desplazamiento del pasajero en función de la tendencia de movilidad, la movilidad de origen a destino en función de las zonas y la movilidad del transporte urbano. Se utilizó un cuestionario como instrumento de análisis, el cual facilitó la recopilación de datos y el examen de las variables objeto de estudio, además de la realización de correlaciones. La demografía objeto de estudio comprendió 384 pasajeros y 8 microbuses que operan en las principales rutas de transporte público urbano. Se deduce que el sistema de transporte urbano en la ciudad de Puno se distingue por su concentración debido a la utilización de la calzada como espacio de estacionamiento y por el exceso de capacidad Vial de las vías. Esto conlleva la exigencia de una infraestructura Vial urbana que comprenda terminales terrestres pavimentados, paraderos, la designación de áreas rígidas en las vías empleadas por las rutas de transporte urbano, y la implementación de un sistema inteligente de gestión de tráfico en las intersecciones principales de la ciudad de Puno con el objetivo de optimizar los tiempos de tránsito de los usuarios.

Se tiene también la investigación de Mamani & Ramos (2018), el estudio también incluye la evaluación del sistema de transporte en el centro de Puno y la propuesta de soluciones alternativas a la planificación Vial a través de la utilización de software especializado. Los elementos esenciales para el desarrollo comprenden: la definición del Índice Medio Diario (IMD) que será



aplicado en las vías objeto del presente proyecto, la evaluación del volumen vehicular mediante la utilización de software especializado y, finalmente, la propuesta de alternativas a la Planificación Vial del cercado. Así, se implementa una metodología cuantitativa de alcance descriptivo, cuyo diseño será no experimental y de carácter transversal. Los resultados obtenidos en el presente estudio presentan los Índices Medios Diarios asociados a las vías de ingreso, salida y centro urbano. En el procedimiento de modelización mediante el uso de software especializado, se observan las demoras en segundos, la capacidad Vial, el nivel de servicio de las vías e intersecciones en estudio, así como la optimización de ciclos de semáforos. Adicionalmente, es factible proyectar la tendencia futura del tránsito vehicular para un periodo de hasta 20 años. Se detalla la situación actual del cercado de Puno en cuanto a los niveles de servicio, demoras y capacidad Vial, se proponen estrategias para la planificación Vial del cercado de la ciudad de Puno, teniendo en cuenta el tráfico vehicular de la región, y se presentan los descubrimientos derivados de la implementación del Software, que ofrece una alternativa de solución al sistema de transporte vigente.

2.2. Bases teóricas para el estudio

2.2.1. Semaforización Vial

Como se indicó en el ítem precedente, la ciudad de Puno dispone de sistemas de señalización en diversas arterias, con la finalidad de cumplir con las metas establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras. No obstante, ciertas arterias presentan deficiencias significativas en términos de mantenimiento y se manifiesta la falta de señalización en áreas críticas del entorno urbano. A lo largo de la exploración



de la localidad de Puno, se pone de manifiesto la insuficiencia del señalamiento vertical y las señalizaciones horizontales, las cuales resultan indetectables debido al elevado tráfico y a una conservación insuficiente. No obstante, se argumenta que una adecuada señalización y su estricto cumplimiento poseen el potencial de mitigar los accidentes de tránsito y las congestiones (Mamani & Ramos, 2018).

2.2.1.1. Estudio de tráfico

Los informes de tráfico y las propiedades de los automóviles que se desplazan por las vías, junto con la información geográfica y geológica pertinente a la región designada para la construcción del camino, representan los controles fundamentales para la investigación y planificación de vías. La Ingeniería de Tráfico se ha caracterizado como "Una especialidad perteneciente a la Ingeniería la cual aborda el desarrollo, disposición y modo operativo de las vías y ferrocarriles, además de las zonas de aparcamiento, áreas contiguas y áreas afectadas, y su vínculo con diversos medios de transporte". La meta es promover una circulación más segura, eficaz y confortable de individuos y bienes (Mitma & Zaravia, 2019).

2.2.1.2. Señalización de zona urbana

Se trata de aparatos instalados en la superficie Vial, diseñados para regular el tránsito o proporcionar información a través de símbolos o palabras. Se debería implementar, de acuerdo con las evaluaciones realizadas en el área de análisis del proyecto, con el objetivo de regular el tránsito y prevenir accidentes que puedan surgir durante la circulación de vehículos (Rodriguez, 2023).

Figura 1.
Señalizaciones en zonas urbanas de ciudades.



2.2.1.3. Señalizaciones verticales

Son dispositivos instalados en o sobre la calzada, destinados a regular el tráfico, advertir o avisar a usuarios y peatones con palabras o símbolos específicos, y deben ser utilizados para regular el tráfico, previniendo los riesgos que puedan surgir al realizar la circulación. Además, se debe notificar al patrón sobre la dirección, la ruta y el destino, así como los problemas concretos que surgen en las rutas. Las señales son categorizadas en: El propósito es proporcionar a los clientes información sobre las restricciones, contraindicaciones o impedimentos que regulan su uso, y su transgresión se considera una infracción al Reglamento de la circulación de vehículos. Simultáneamente, estos elementos se clasifican en: i) Caracteres asociados al derecho de paso; ii) Indicadores de prohibición o restricción; y iii) Indicaciones de dirección circulatoria. Las indicaciones de regulación señaladas deberán ubicarse en la parte derecha en dirección al tránsito, en una inclinación recta y

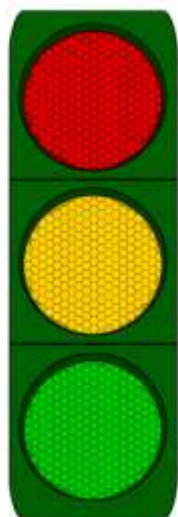
en intersección con el eje del camino, en el sitio donde coexisten la prohibición y/o restricción. De acuerdo con (Ayllón, 2024).

2.2.2. Semáforos

Los semáforos facilitan la regulación y regularización del tránsito tanto vehicular como peatonal, y se implementan mediante un dispositivo de iluminación, según (Rodriguez, 2023):

- Tonalidad Roja: Inhibe la circulación en un flujo vehicular o peatonal durante un período de tiempo especificado.
- Tonalidad Verde: Permite o autoriza el tránsito en un flujo vehicular o peatonal durante un período de tiempo especificado.
- Tonalidad Amarillo o Ámbar: Insta al operador del vehículo a ceder el paso y detener el vehículo, evitando ingresar al cruce o intersección Vial.

Figura 2.
Colores de los semáforos.



El método de Webster se emplea para el cálculo del ciclo semafórico:

- Se procede a la identificación del espacio para vehículos.
- Se procede a la identificación del número de carriles.

- El sentido de los flujos se identifica

$$T_{co} = \frac{1.5P + 5}{1 - y}$$

Donde:

TCO: Duración de ciclo óptima:

P: Período total de tiempo ocasionado por cada ciclo.

X: El flujo de saturación en la intersección de la intersección.

Se debe tener en cuenta el ámbar de 3 o 4 segundos.

2.2.2.1. Función de los semáforos

El método implica la interrupción sistemática del flujo vinculado con otro flujo, ya sea vehicular o peatonal, la regulación de la velocidad para mantener el flujo continuo a una velocidad constante, y la disminución de la incidencia de accidentes en cada intersección debido a la congestión vehicular.

2.2.2.2. Clases de semáforos

Para el control de vehículos

Semáforos sincronizados previamente: Regula la circulación mediante la interrupción y retorno del flujo conforme a una programación temporal. Se emplean con el propósito de planificar la duración del ciclo, intervalo, secuencia, entre otros.

Semáforos en funcionamiento: Regula las demandas de tránsito mediante la detección de vehículos y la notificación a un controlador principal. Se emplean para los volúmenes de configuración irregular, donde se requiere una interrupción mínima en la dirección principal.



- Totalmente en funcionamiento
- Accionado parcialmente
- Los semáforos ajustados

Para el control de peatones

- Zona de elevado tránsito peatonal
- Zona escolaridad

Para zonas especiales

- Sintonización intermitente de semáforos
- Se implementarán semáforos para regular la utilización de carriles
- Semáforos destinados para puentes
- Semáforos destinados a las maniobras de un vehículo de emergencia.
- Semáforo para trenes - Sistema de indicación luminosa para trenes
- Sistema de indicación luminosa para trenes -

Es esencial efectuar una valoración de la situación del tránsito y las propiedades de la geometría, además de implementar la implementación de indicadores y proporcionar información relacionada con la planificación (Rodriguez, 2023).

2.2.2.3. Requisitos para el colocado de los semáforos

Una vez que la capacidad de circulación que ingresa a una intersección durante 25 minutos y por cada ruta de entrada durante 16 horas consecutivas

durante un período de tres días representativos. Las 16 horas presentan un porcentaje superior de flujo en comparación con las 24 horas.

Intervalos de 15 minutos por cada intersección durante las horas de mayor circulación vehicular y de mayor tráfico peatonal.

La cantidad de vehículos en circulación, clasificada por categorías de vehículos (camiones, autobuses, automóviles, motocicletas y bicicletas), en cada intervalo de quince minutos durante dichas dos jornadas de mayor demanda.

Se enumeran a continuación las exigencias de tránsito:

Incorporación de vehículos para ocho horas: Se determinará un indicador con el fin de evaluar de la cantidad de las rutas primordial y complementaria en un periodo de ocho horas. En el escenario de la alternativa secundaria, no es necesario que la cantidad más elevado durante las 8 horas prescritas sea de la misma procedencia. Si el tope de velocidad o la rapidez del Percentage 85 supera los 60 kilómetros por hora, o si el punto de intersección se ubica en un núcleo poblado de menos de 10,000 pobladores, las cantidades en la columna de 70% serán utilizados en lugar de los volúmenes de 100% en ambas tablas.

Tabla 3.

Subcondición de tipo A de acuerdo al flujo vehicular.

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	500	400	350	280	150	120	105	84
2 o más	1	600	480	420	336	150	120	105	84
2 o más	2 o más	600	480	420	336	200	160	140	112
1	2 o más	500	400	350	280	200	160	140	112

Tabla 4.

Subcondición de tipo B de acuerdo al flujo vehicular.

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	750	600	525	420	75	60	53	42
2 o más	1	900	720	630	504	75	60	53	42
2 o más	2 o más	900	720	630	504	100	80	70	56
1	2 o más	750	600	525	420	100	80	70	56

Figura 3.

Número de carriles existentes en la vía.



Figura 4.

Diagrama de acuerdo a la velocidad de los vehículos en zonas urbanas.



Figura 5.
Cantidad de carriles en horas con mayor tráfico.

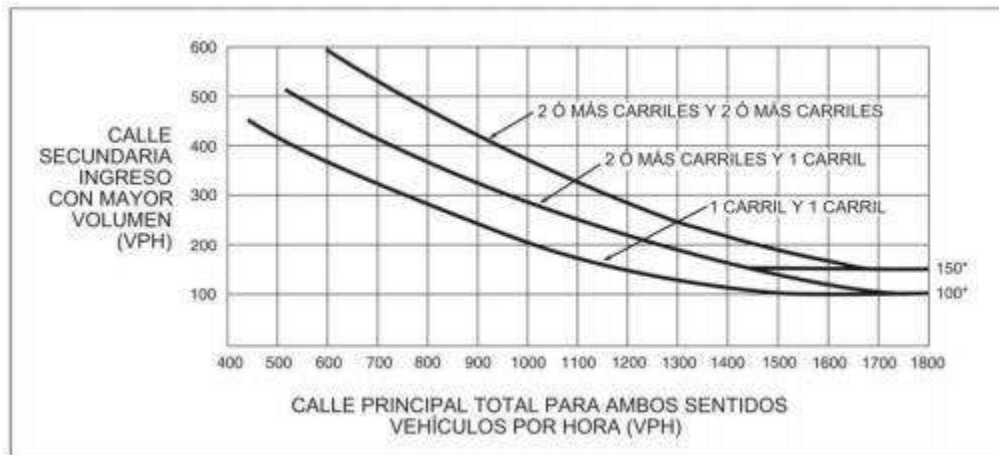


Figura 6.
Es utilizado de acuerdo a la velocidad y la cantidad de vehículos.



2.2.3. Categoría de vías

Fomenta una determinación precisa de la clase física del Vial, considerando las cantidades de circulación y las características geométricas. Este método de categorización comúnmente asigna categorías basándose en un número o letra. En el marco de sus directrices de labores técnicas del esquema geométrico de carreteras, el Departamento de Comunicaciones y Transporte clasifica las vías de comunicación en función de su Tráfico Mediano. Siguiendo las afirmaciones de Reyes Spindola y Cardenas Grisales (2007, página 111).

El Diario Anual (TPDA) para el horizonte de proyecto se presenta de la siguiente manera:

- "Tipo A4: para un Total de Vehículos de Distribución Pública de 5,000 a 20,000 vehículos" (208 – 833 veh/h)
- "Tipo A2: para un Total de Vehículos de Distribución (TPDA) de 3,000 a 5,000 vehículos." (125 – < 208 veh/h)
- "Tipo B para un TPDA que oscila entre 1,500 y 3,000 vehículos" (63 – 208 veh/h)
- "Tipo C para un TPDA que oscila entre 500 y 1,500.00 vehículos." (21 – 63 veh/h)
- "Tipo D para un TPDA que oscila entre 100 y 500 vehículos" (4 – 21 veh/h)
- "Tipo E para un TPDA con una capacidad de hasta 100 vehículos" (< 4 veh/h).

2.2.4. Tráfico Vial

2.2.4.1. Capacidad Vial

La habilidad del transporte de un mecanismo de movilidad se refiere al volumen de Viajeros o bienes que es capaz de transportar a través de dos lugares en un periodo temporal específico, independientemente de hrs o jornadas. En consecuencia, se determina la velocidad de circulación basándose en la cantidad de automóviles que circulan por una ruta en un instante específico, la capacidad de los vehículos de circulación y su rapidez (Velasco, 2017).

Para efectuar una estimación sobre la capacidad de una calle y vía pública, resulta imprescindible efectuar una evaluación previa que englobe múltiples etapas, entre las que se incluyen: La planificación, el análisis, la elaboración de proyectos, su implementación, la demanda de tránsito y la prueba sobre la calidad de los servicios ofrecidos en un tramo específico. Bajo una perspectiva hipotética, la capacidad ($q_{\text{máx}}$) se define en calidad de la cantidad máxima de flujo que una calle o vía principal es capaz de sostener; en el contexto de la infraestructura Vial, se refiere al número máximo de vehículos (Peatones) que circulan por un carril o calzada durante un intervalo de tiempo específico (Rodríguez, 2023).

El término alude a la cantidad máxima de vehículos automotores capaces de transitar un punto específico en un intervalo temporal determinado (HCM 2016); se define como el valor de flujo máximo horario en el que, de manera razonable, se anticipa que los individuos y vehículos transitarán a través de una sección de autopista o un segmento de carretera similar durante un período de tiempo específico, en las condiciones actuales de tránsito, del camino y de los controles (Laquita & Quiroz, 2024).

2.2.4.2. Nivel de servicio

Responsable sobre la evaluación del tipo sobre flujo en estudio. Es imperativo detallar las exigencias o restricciones intrínsecas al funcionamiento de una circulación de vehículos, que incluyen: La duración del recorrido, la protección en las vías de circulación, la posibilidad de operaciones, entre otros factores (Rodríguez, 2023).

Además, el grado de servicio se ve afectado por dos factores internos: Desajustes en los parámetros de rapidez, volumen, estructura del tráfico, entre otros elementos determinantes. Adicionalmente, el aspecto externo engloba las propiedades físicas, incluyendo la altura de carriles y niveles, los límites, las inclinaciones, entre otras.

Como se indicó inicialmente, se han creado seis grados de servicio, desde un nivel de servicio A que se distingue por una congestión vehicular reducida, hasta un nivel de servicio F que se distingue por una congestión vehicular más pronunciada (Rodríguez, 2023).

Niveles de Servicio A

La circulación se caracteriza por ser un flujo libre de naturaleza. Los usuarios, cuando se evalúan de manera individual, están prácticamente libres de las repercusiones resultantes de la presencia de otros individuos en el contexto público. Cuentan con una considerable autonomía con el fin de elegir sus rapidezces preferidas y ajustarse durante el trayecto.

La circulación ofrece un grado excepcional de comodidad y eficacia al conductor, usuario o caminante.

Nivel de servicio B

Se sitúa en el interior de la zona del tránsito constante, a pesar de la emergencia de diversos automóviles que forman parte del tráfico. La autonomía en la elección de las velocidades preferidas permanece bastante inalterada, si bien experimenta una disminución marginal en comparación con dicha del grado de servicio A. El grado de agradable y facilidad está ligeramente por debajo del



del nivel de servicio A, debido a que la existencia de otros vehículos empieza a afectar el funcionamiento propio de todos ellos.

Nivel de servicio C

Se clasifica dentro del espectro del movimiento constante; no obstante, simboliza el control en el que las operaciones individuales son significativamente influenciadas por las interacciones con otros usuarios. La determinación de la rapidez se ve influenciada por elementos exógenos, y la autonomía de desplazamiento empieza a ser limitada. El grado de confort y comodidad sufre una disminución significativa.

Dentro de los sistemas de transporte expres, el nivel de servicio C se alcanza en el momento en que la rapidez del servicio no supera los 80 kilómetros por hora. Bajo condiciones óptimas, la potencia máxima no tiene que superar los 1500 vehículos por trayecto.

Nivel de servicio D

Este flujo exhibe cierta densidad considerable, sin embargo, mantiene su estabilidad. La velocidad y la autonomía de desplazamiento se encuentran significativamente limitadas, lo que resulta en una reducción generalizada en el grado de facilidad y facilidad para el conductor o caminante. Las mínimas variaciones en el flujo frecuentemente desencadenan complicaciones operativas.

Dentro del contexto contemporáneo, el coeficiente de hora punta adquiere una relevancia incrementada. El nivel D se refiere a la rapidez de servicio más reducida adecuada dentro de una situación de flujo constante, que se ubica entre 60 y 65 kilómetros por hora. Este nivel exhibe una sensibilidad elevada frente a

todo accidente que podría inducir interrupciones o fluctuaciones abruptas de la rapidez.

Nivel de Servicio E

La operación se localiza en la ubicación más próxima a su capacidad máxima. La velocidad global experimenta una disminución a un valor mínimo, exhibiendo una homogeneidad notable.

La autonomía en la circulación representa un desafío significativo, adquirido cuando se impone un automóvil o caminante la responsabilidad de "pasar el espacio". Los grados de facilidad y simplicidad han experimentado una notable reducción, lo cual pone de manifiesto una elevada frustración entre los choferes y pasajeros. La circulación se caracteriza por su inestabilidad, dado que las fluctuaciones mínimas en el flujo o las escasas alteraciones del desplazamiento conducen a fallos.

Nivel de Servicio F

Ilustra las circunstancias de desplazamiento intenso. Esta circunstancia se manifiesta en el momento en que el volumen de vehículos que llega a una posición supera el número de vehículos que pueden transitar por él. En estas áreas se manifiestan colas, las cuales se caracterizan por la presencia de ondas de interrupción e inicios de inestabilidad extrema.

Tabla 5.
Cuadro del nivel servicio en vías urbanas.

Nivel de servicio	Vías colectoras km/h	Vías arteriales y expre km/h
A	> 50	>95
B	40 – 50	80 – 95
C	35 – 40	70 – 80
D	20 – 35	60 – 70

Nivel de servicio	Vías colectoras km/h	Vías arteriales y expre km/h
E	< 20	45 – 60
F	< 20	<45

Nota. (Chávez, 2005).

Figura 7.

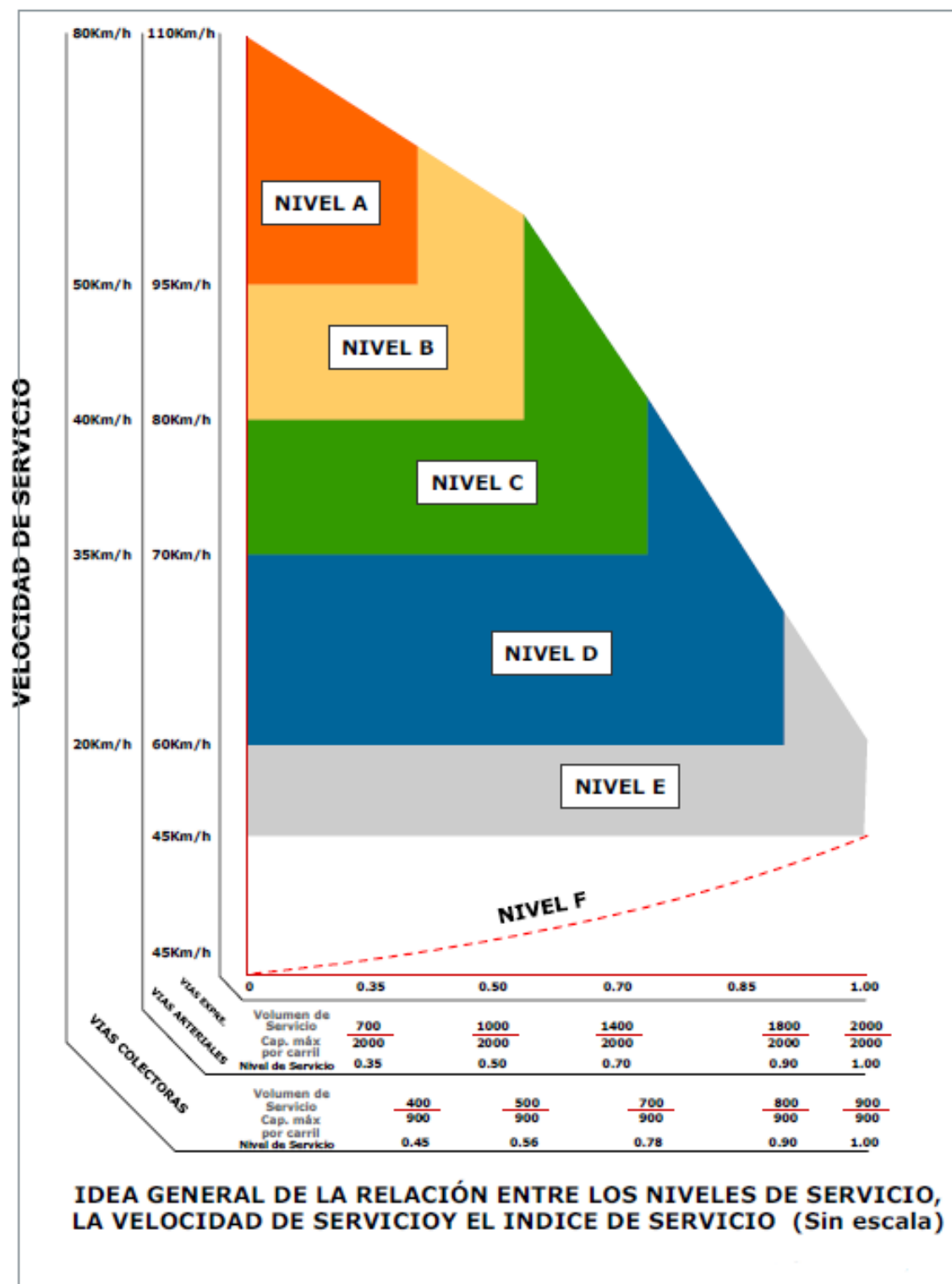
Nivel de servicio por la cantidad de vehículos en zonas urbanas.



Nota. (Rodríguez, 2023).

Figura 8.

Relación del nivel de servicio y la velocidad de servicio.



Nota. (Chávez, 2005).

2.2.4.3. Índice de servicio

El índice de congestión vehicular mide la saturación del tráfico en las carreteras, calculándose comúnmente como la relación entre el tiempo de Viaje en condiciones normales y el tiempo de Viaje bajo tráfico denso. Un índice superior a 1,0 a menudo indica un nivel de congestión indeseable, especialmente en horas punta. Puede expresarse de diversas maneras, como el tiempo que se pierde en atascos o la diferencia entre la velocidad en hora punta y la velocidad de flujo libre (Patel & Mukherjee, 2014).

Índice de congestión (IC): se puede realizar los cálculos por medio de la siguiente expresión:

$$I = \frac{C - C_o}{C_o}$$

C = tiempo de Viaje total

C_o = tiempo de Viaje libre.

$$I = \frac{V_i - V_f}{V_i}$$

V_i = velocidad inicial

V_f = velocidad final

Tabla 6.
Índice de serviciabilidad predefinido.

Velocidad media promedio	Categoría de clase	Unidades
<= 15	Muy congestión	0.9
15 – 25	Alta – moderada congestión	0.7
25 – 35	Moderadamente congestionado	0.5
35 – 45	Baja congestión	0.3
> 45	Menos congestión	0.1

Nota. (Patel & Mukherjee, 2014).



2.3. Marco conceptual para el estudio

2.3.1. Semaforización Vial

Semaforización vial es el conjunto de dispositivos luminosos instalados en intersecciones y tramos estratégicos de las vías urbanas, cuya función principal es regular el tránsito de vehículos y peatones mediante señales de colores universalmente reconocidos (rojo, amarillo y verde). Este sistema busca garantizar la seguridad, reducir accidentes y ordenar el flujo vehicular, estableciendo tiempos de detención y avance que permiten coordinar movimientos en diferentes direcciones. La semaforización es un elemento clave en la gestión del tráfico, ya que facilita la convivencia entre distintos modos de transporte y contribuye a la eficiencia de la movilidad urbana.

2.3.2. Movilidad urbana

Movilidad urbana se refiere al conjunto de desplazamientos que realizan diariamente las personas y bienes dentro de una ciudad, considerando tanto los medios de transporte utilizados como la infraestructura disponible. Este concepto abarca la accesibilidad, la eficiencia en los tiempos de viaje, la sostenibilidad ambiental y la equidad social, ya que busca garantizar que todos los ciudadanos puedan trasladarse de manera segura y adecuada. La movilidad urbana implica la interacción entre transporte público, privado, no motorizado y peatonal, siendo un factor determinante en la calidad de vida y en el desarrollo económico de las áreas urbanas.

2.3.3. Planificación Vial

Planificación vial es el proceso técnico y estratégico mediante el cual se organiza, diseña y gestiona la red de vías urbanas con el objetivo de optimizar

la circulación, reducir conflictos y garantizar la seguridad de los usuarios. Incluye la proyección de nuevas infraestructuras, la mejora de las existentes y la implementación de sistemas de control como semáforos, señalización y normativas de tránsito. La planificación vial considera factores como el crecimiento poblacional, el aumento del parque automotor y el uso del suelo, buscando equilibrar la demanda de movilidad con la capacidad de las vías y promover un desarrollo urbano sostenible.

2.3.4. Flujo vehicular

Flujo vehicular es la cantidad de vehículos que circulan por una vía en un periodo determinado, expresado generalmente en unidades por hora o por día. Este indicador permite evaluar la capacidad de las calles y avenidas, identificar niveles de congestión y establecer medidas de regulación del tránsito. El flujo vehicular depende de factores como la demanda de transporte, la jerarquía de la vía, la presencia de intersecciones y el comportamiento de los conductores. Su análisis es fundamental para la planificación urbana, ya que permite diseñar estrategias de semaforización, ampliación de carriles y gestión de la movilidad en zonas críticas.

2.3.5. Intersecciones semaforizadas

Intersecciones semaforizadas son puntos de cruce entre dos o más vías donde se instalan semáforos para coordinar el tránsito de vehículos y peatones. Su función es ordenar los movimientos en diferentes direcciones, reducir la probabilidad de accidentes y mejorar la eficiencia del flujo vehicular. Estas intersecciones permiten establecer tiempos de paso y detención, adaptados a la demanda de cada vía, y facilitan la convivencia entre transporte público, privado



y peatones. Además, son elementos esenciales en la planificación vial, ya que contribuyen a mantener niveles adecuados de servicio y seguridad en zonas urbanas con alta densidad de tránsito.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

Cuantitativo

La investigación cuantitativa en ingeniería es un tipo de metodología que implica la recopilación y el análisis de datos numéricos para comprender y mejorar los fenómenos de ingeniería. Este tipo de investigación puede usarse para modelar sistemas, probar hipótesis, medir variables físicas o estructurales y tomar decisiones informadas usando estadísticas, simulaciones por computadora y experimentación controlada. Busca generar resultados repetibles y precisos que permitan diseñar, mejorar o innovar soluciones de ingeniería basada en ciencia (Jiménez, 2020).

Esta metodología se lleva a cabo recopilando datos como flujo vehicular diario, velocidad promedio, nivel de servicio por tipo de vehículo y porcentaje de mejora luego de realizar el modelamiento digital. Los datos serán recolectados a través de aforos vehiculares, registros de tránsito y observación directa en el campo, utilizando instrumentos estandarizados como fichas de conteo y cronómetros digitales.



Posterior a la adquisición de información, se lleva a cabo el análisis estadístico descriptivo de los datos, empleando métricas de tendencia central, porcentajes comparativos y categorización de niveles de servicio. Este procedimiento posibilitará la identificación de puntos críticos de congestión, la evaluación de la capacidad Vial y el impacto que posibilitaría un futuro sistema de semaforización en la optimización del flujo Vial.

3.2. Método aplicado del estudio

Deductivo

La investigación deductiva en el campo de la ingeniería constituye un enfoque que se fundamenta en principios teóricos, leyes físicas o modelos preexistentes con el objetivo de examinar y solucionar problemas de ingeniería. Este proceso implica de conocimientos generales y su aplicación a situaciones específicas con el objetivo de verificar su validez o generar soluciones concretas. Esta modalidad de indagación constituye un método para organizar, procesos o infraestructuras de manera lógica y sistemática, con el objetivo de respaldar la toma de decisiones fundamentada en evidencia científica y técnica (Dávila, 2006).

El método deductivo nos ayudara a resolver la problemática con todas las bases teóricas que se tiene de anteriores investigación, artículos, tesis y libros desde lo particular a lo específico. De esta manera se podrá entender de manera organizada y comprensible el fenómeno estudiado, permitiendo plantear propuestas técnicas para mejorar la movilidad urbana en la ciudad de Juliaca.

3.3. Tipo de investigación del estudio

Aplicada



La investigación aplicada en ingeniería busca resolver problemas prácticos utilizando conocimientos científicos y tecnológicos existentes. Buscan aplicar teorías, modelos y principios para desarrollar soluciones prácticas que mejoren procesos, optimicen recursos o innoven en el diseño y operación de sistemas técnicos. Este tipo de investigación está ligada a la realidad operativa, pues busca generar resultados aplicables que beneficien a la industria, la infraestructura o la sociedad (Baena, 2017)

La aplicación se basa en analizar los flujos, el nivel de servicio y la capacidad vial en el jirón San Román para proponer una solución técnica de semaforización que se ajuste a la realidad del entorno. Se usa herramientas de medición como aforos vehiculares, mediciones de velocidad y flujos por día de la semana para tener datos concretos para la toma de decisiones en la planificación.

Los datos recopilados serán útiles para proponer cambios en los tiempos de semáforo, redistribución de ciclos y modelado del sistema de tránsito, para disminuir la congestión, mejorar la seguridad vial y los tiempos de viaje. De este modo, la investigación aplicada impactará en la mejora de la gestión vial en la ciudad de Juliaca.

3.4. Nivel de investigación del estudio

Descriptiva

La investigación descriptiva en ingeniería es un tipo de investigación que busca describir las características, condiciones o manera en que operan los sistemas, procesos o infraestructuras de ingeniería sin manipular sus variables. Busca describir y entender cómo se expresa un fenómeno en su ambiente



natural, recolectando datos cuantitativos y cualitativos de manera sistemática. Este tipo de estudio es capaz de revelar patrones, hacer diagnósticos y proporcionar información para la toma de decisiones, siendo útil en las fases iniciales de proyectos, auditorías técnicas o estudios de campo en las que se necesita una visión clara y objetiva del mundo de la ingeniería.

En el nivel descriptivo se utiliza la recolección de datos medibles, como por ejemplo el número de vehículos que transitan al día, velocidades promedio por tipo de vehículo, porcentajes de mejoría del nivel de servicio luego de la modelación digital. Estos datos se representan en tablas, gráficos y cuadros comparativos para su análisis e interpretación objetiva de la situación vial.

Con esta metodología se busca caracterizar el tráfico en el Jirón San Román, identificar los puntos críticos y cómo los semáforos actuales afecta la movilidad urbana. El método descriptivo posibilita la elaboración de un diagnóstico técnico para futuras intervenciones sin establecer relaciones de causa y efecto, sino de representación fiel de los hechos.

3.5. Diseño de investigación del estudio

No – experimental

La investigación no experimental en ingeniería es un tipo de metodología de investigación que estudia los fenómenos tal como suceden en su ambiente natural, sin manipular las variables. Este campo estudia el comportamiento de sistemas, infraestructuras o procesos técnicos a partir de datos reales, históricos o simulados para identificar patrones, medir el rendimiento o probar hipótesis. Es especialmente útil cuando no se puede manipular lo que se estudia (por motivos éticos, prácticos o de tamaño) y emplea herramientas como el modelamiento



computacional, el análisis estadístico y la recopilación de información documental o de campo (Serna, 2018).

En el diseño no experimental se recolecta datos reales del flujo vehicular, niveles de servicio, capacidad vial e índice de mejora con el modelamiento y la planificación de sistema semafórico. Estos datos se capturan a través de métodos de observación directa, conteos de aforo vehicular y mediciones de velocidad en diferentes puntos y horas. "El estudio se limitará a describir y analizar las relaciones entre variables sin modificar las condiciones actuales de la vía".

Este tipo de diseño es adecuado para comprender la dinámica del tráfico en el Jirón San Román, identificar problemas de congestión y evaluar la efectividad de un modelamiento digital como herramienta de gestión vial. Los resultados permitirán generar propuestas técnicas basadas en evidencia, orientadas a mejorar la movilidad urbana sin necesidad de realizar experimentaciones controladas.

3.6. Población y muestra del estudio

3.6.1. Población del estudio

El universo y/o población de estudio son representativos a un conjunto total de elementos, personajes o unidades que presentan una característica (o varias) los cuales serán fines de estudio (en función del enfoque de la investigación, en el universo se puede incluir a personas, grupos, organizaciones, eventos u cualquier tipo de entidades que sean relevantes para el problema u objeto de investigación). Se establece claramente la población objeto de estudio con el fin de cada resultado obtenido se pueda aplicar a este



colectivo, y, de hecho, es habitual seleccionar una cantidad representativa como muestra del universo del objeto de investigación debido a razones de tiempo, recursos y/o accesibilidad (Arias, Villasís, & Miranda, 2016).

La población de estudio a tomar en cuenta son todos los jirones del cercado de la ciudad de Juliaca que presentan congestiones vehiculares similares en los 7 días de la semana, para determinar patrones de flujo, congestión y cambios en la demanda Vial. Estos datos permitirán caracterizar el flujo vehicular por tipo de vehículo, hora pico y condiciones de operación, para evaluar la efectividad de la semaforización existente y sugerir mejoras técnicas.

El estudio de esta población permitirá obtener datos representativos que reflejen la realidad del tránsito en el jirón San Román, facilitando la planificación de un sistema semafórico más eficiente, adaptado a las necesidades reales de movilidad urbana en la ciudad de Juliaca.

3.6.2. Muestra del estudio

Es una cantidad representativa de la población y/o universo que son seleccionados para participar en la investigación. No siempre es posible estudiar toda la población (por ejemplo, cuando la población es grande o resulta muy costoso abordar a toda la población), por lo que se elige un conjunto que muestre las características más relevantes de la población estudiada, permitiendo generalizar los resultados obtenidos. Puede hacerse de diferentes formas, como mediante muestreo aleatorio, estratificado, por conveniencia, etc. La muestra seleccionada es más que una mera cuestión técnica: debe ser adecuada y representativa para que los resultados sean válidos y aplicables a la población en su conjunto (Arias, Villasís, & Miranda, 2016)

La aplicación de la muestra permitirá realizar mediciones específicas sobre la velocidad promedio, el nivel de servicio y la frecuencia de paso por tramo, facilitando el análisis técnico de la semaforización en función del comportamiento real del tránsito. A través de técnicas de aforo vehicular y observación directa, se recopilarán datos cuantitativos que reflejen las condiciones operativas de la vía, sin necesidad de evaluar la totalidad de la población vehicular.

La muestra de esta investigación es el jirón San Román de la ciudad de Juliaca, que cuenta con 4 tramos, iniciado desde el jirón 2 de mayo, jirón Cusco, jirón San Martín, jirón Jorge Chávez y jirón 9 de diciembre.

Figura 9.
Localización de los tramos.



3.7. Técnica e instrumento de recolección de información del estudio

3.7.1. Técnica del estudio

Observación directa

La investigación por observación directa en ingeniería consiste en el estudio sistemático de fenómenos, procesos o comportamientos técnicos mediante la inspección visual y el registro de datos en tiempo real, sin intervenir



ni modificar las condiciones del entorno. Esta metodología es capaz de detectar errores de funcionamiento, medir el rendimiento de sistemas, verificar la planificación y comprender cómo funcionan las infraestructuras en el mundo real. Es especialmente útil en etapas diagnósticas, auditorías técnicas o estudios de campo, donde la evidencia empírica observada aporta información clave para la toma de decisiones y la mejora continua de proyectos ingenieriles. (Mejía, 2015).

La observación se realizó en puntos específicos del jirón San Román, en distintos días de la semana y en horas críticas, para así poder capturar su variación y determinar la eficiencia del sistema semafórico. Para ello se utilizó instrumentos como fichas de registro, cronómetros, cámaras de video y conteo vehicular para obtener datos cuantitativos confiables.

Esta técnica dará información precisa y localizada para definir el análisis técnico del nivel de servicio, capacidad Vial e índice de mejora tras la instalación de semáforos. Así mismo, se podrá evaluar de manera objetiva el sistema de semaforización y plantear soluciones de planificación Vial adaptadas a la realidad urbana de Juliaca.

3.7.2. Instrumentos del estudio

Fichas de recolección de datos

La investigación con fichas de toma de datos en ingeniería es un método que emplea formularios estandarizados para recopilar información específica de naturaleza técnica, operativa o ambiental, la cual es de interés para el análisis de sistemas, procesos o infraestructuras. Dichas fichas posibilitan la organización de datos cuantitativos y cualitativos recolectados en campo o laboratorio para luego ser procesados, comparados y validados. En ambientes

de ingeniería son particularmente aplicables para evaluar condiciones físicas, tomar medidas de variables como presión, flujo o temperatura, y registrar observaciones que ayuden al diagnóstico, planificación o mejora de soluciones técnicas (Arispe, y otros, 2020).

La aplicación de este instrumento se realizó en jornadas de aforo vehicular distribuidas a lo largo de la semana, en horarios estratégicos que permitan captar la variabilidad del flujo. Las fichas cuentan con campos estandarizados para cada indicador, lo que asegura la uniformidad en la recolección de datos y la fiabilidad de los resultados. Además, su aplicación hará posible comparar el tránsito antes y después de la semaforización, apoyando el análisis técnico y la formulación de propuestas de mejora.

Esta herramienta será fundamental para recolectar evidencia empírica que respalde las conclusiones de la investigación y garantizar que la planificación de la semaforización se base en datos reales y contextualizados del tráfico vehicular en el jirón San Román.

3.8. Validez y confiabilidad del instrumento del estudio

3.8.1. Validación del instrumento del estudio

Validez por expertos:

Validar un instrumento de investigación es como poner a prueba un nuevo puente antes de abrirlo al público. Primero, invité a expertos (mis "ingenieros científicos") a revisar cada pregunta, asegurándome de que medían exactamente lo que necesitaba. Luego vino la prueba piloto, ese ensayo general con participantes reales que me mostró dónde una pregunta sonaba confusa o una Detalles no funcionaba como esperaba - como esos primeros autos que



cruzan el puente para detectar vibraciones extrañas. Finalmente, apliqué el Alfa de Cronbach, que es como el examen de resistencia final: un número que me dice si todas las partes del cuestionario trabajan en armonía. Solo cuando superó estas tres pruebas - el visto bueno de los sabios, la aprobación de la gente común y el sello estadístico - supe que mi instrumento estaba listo para captar datos tan confiables como sólidos son los pilares de un puente bien construido (López & Fachelli, 2015)

3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos del estudio

Confiabilidad:

El Alfa de Cronbach es como el "examen de equipo" de tu cuestionario: nos dice si todas las preguntas juegan en el mismo partido midiendo coherentemente lo que deben medir. Imagina que tu encuesta sobre satisfacción laboral incluye 10 preguntas; este coeficiente (que va de 0 a 1) revela si esas 10 preguntas realmente trabajan juntas para evaluar satisfacción, o si alguna "desentonaría" como un músico desafinado en una orquesta. Un buen Alfa (usualmente arriba de 0.7) significa que puedes confiar en que no estás mezclando peras con manzanas, sino que cada ítem aporta consistentemente a entender la misma faceta de la realidad (Matos & Pasek, 2008).



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Descripción, explicación y análisis de la información obtenida

4.1.1. Determinar la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025

Con la finalidad de determinar la capacidad Vial con la semaforización actual se realiza el aforo vehicular en la zona estratégicas del jr. San Román perpendicular con Jr. Cusco, Jr. San Martin, Jr. Jorge Chávez, Y Jr. 9 de diciembre, en todas estas calles paralelas, se encuentra un semáforo, los cuales no cumplen sus funciones adecuadas ya que estos cruces no son vías de cruces perpendicular si no solo vía de fuga por el Jr. San Román con dirección a la ciudad de puno. Es por la razón que se generan tráfico vehicular en el centro de la ciudad.

Tabla 7.

Cantidad de vehículo que transitan en el tramo I.

Días	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
Lunes	1,006.00	2,152.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	5,420.00
Martes	1,118.00	1,892.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	190.00	-	-	24.00	5.00	-	5,185.00
Miércoles	1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	4,905.00
Jueves	1,114.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	5,149.00
Viernes	1,134.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	243.00	-	-	19.00	6.00	-	4,809.00
Sábado	1,006.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	5,053.00
Domingo	811.00	1,040.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	4,080.00
TD	1,036	1,622	1,234	301	93	404	224	-	-	20	9	-	4,943
TS	7,255	11,352	8,638	2,107	649	2,828	1,570	-	-	142	60	-	34,601
TM	31,093	48,651	37,020	9,030	2,781	12,120	6,729	-	-	609	257	-	148,290
TA	378,296	591,926	450,410	109,865	33,841	147,460	81,864	-	-	7,404	3,129	-	1,804,195

Interpretación. En la tabla 7, se muestra el flujo vehicular en el tramo I del jirón San Román, donde se observa un promedio diario de 4,943 vehículos, alcanzando un total semanal de 34,601, mensual de 148,290 y anual de 1,804,195. Dentro de esta distribución, los autos son los más frecuentes con 1,622 unidades/día, seguidos por las station wagon con 1,234/día y las motos con 1,036/día, mientras que los vehículos de mayor capacidad en la categoría de camionetas, pick up (301/día), panel (93/día) y combis rurales (404/día) y en categoría de camiones, en 2E (20/días) y 3E (9/día) representan una fracción menor pero constante. Estos datos reflejan que el tránsito está compuesto principalmente por transporte liviano, aunque la presencia de transporte pesado influye en la capacidad Vial, lo que resalta la necesidad de considerar medidas de regulación como la semaforización para optimizar la circulación y reducir la congestión en este tramo.

Tabla 8.

Cantidad de vehículo que transitan en el tramo II.

Días	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
Lunes	1,006.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	4,676.00
Martes	1,134.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	5,181.00
Miércoles	1,134.00	1,630.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	257.00	-	-	26.00	7.00	-	5,010.00
Jueves	1,114.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	5,161.00
Viernes	1,134.00	1,630.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	257.00	-	-	26.00	7.00	-	5,010.00
Sábado	1,066.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	4,736.00

Días	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
Domingo	758.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	4,779.00
TD	1,049	1,603	1,210	303	93	400	246	-	-	23	9	-	4,936
TS	7,346	11,222	8,473	2,121	648	2,799	1,719	-	-	161	64	-	34,553
TM	31,483	48,094	36,313	9,090	2,777	11,996	7,367	-	-	690	274	-	148,084
TA	383,041	585,147	441,806	110,595	33,789	145,948	89,634	-	-	8,395	3,337	-	1,801,692

Interpretación. En la tabla 8 se muestra el flujo vehicular en el tramo II del jirón San Román, donde se registra un promedio diario de 4,936 vehículos, alcanzando un total semanal de 34,553, mensual de 148,084 y anual de 1,801,692. Dentro de esta distribución, los autos son los más frecuentes con 1,603 unidades/día, seguidos por las station wagon con 1,210/día y las motos con 1,049/día, mientras que los vehículos de mayor capacidad en la categoría de camionetas, pick up (303/día), panel (93/día) y combis rurales (400/día) y en la categoría de camiones, en 2E (23/día) y 3E (9/día) representan una fracción menor pero constante. Estos datos reflejan que el tránsito está compuesto principalmente por transporte liviano, aunque la presencia de transporte pesado influye en la capacidad Vial, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas de regulación como la semaforización para optimizar la circulación y disminuir la congestión en este tramo.

Tabla 9.
Cantidad de vehículo que transitan en el tramo III.

Días	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
Lunes	865.00	1,356.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	4,575.00
Martes	1,118.00	1,706.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	5,056.00
Miercoles	1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	4,838.00
Jueves	1,134.00	1,728.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	5,094.00
Viernes	1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	4,838.00
Sabado	1,134.00	1,202.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	4,690.00
Domingo	758.00	1,040.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	4,027.00
TD	1,020	1,416	1,243	303	91	404	226	-	-	20	9	-	4,731
TS	7,141	9,912	8,698	2,121	637	2,827	1,583	-	-	137	62	-	33,118
TM	30,604	42,480	37,277	9,090	2,730	12,116	6,784	-	-	587	266	-	141,934
TA	372,352	516,840	453,539	110,595	33,215	147,408	82,542	-	-	7,144	3,233	-	1,726,867

Interpretación. La Tabla 9 muestra la cantidad de vehículos que transitan en el tramo III del jirón San Román, evidenciando un flujo vehicular elevado y

constante a lo largo de la semana. Los valores diarios oscilan entre 4,027 vehículos (domingo) y 5,094 vehículos (jueves), con un promedio diario de 4,731 vehículos. Se observa que los autos (1,416 veh/día) y las station wagon (1,243 veh/día) representan la mayor proporción del tránsito, seguidos por las motos (1,020 veh/día), mientras que los vehículos pesados como camiones y buses registran valores menores pero significativos (226 y 404 veh/día respectivamente). En términos acumulados, el tránsito semanal alcanza 33,118 vehículos, el mensual 141,934 vehículos y el anual 1,726,867 vehículos, lo que confirma que este tramo funciona como un corredor urbano de alta demanda, con predominio de transporte liviano y presencia constante de transporte público y de carga. Estos resultados reflejan la necesidad de una adecuada gestión vial y semaforización para mitigar la congestión y garantizar un nivel de servicio eficiente.

Tabla 10.

Cantidad de vehículo que transitan en el tramo IV.

Días	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMIÓN			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
Lunes	1,118.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	243.00	-	-	19.00	6.00	-	4,793.00
Martes	1,118.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	26.00	7.00	-	5,167.00
Miércoles	1,066.00	1,630.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	4,915.00
Jueves	1,066.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	26.00	7.00	-	5,115.00
Viernes	1,134.00	1,630.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	4,983.00
Sábado	1,006.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	243.00	-	-	19.00	6.00	-	4,681.00
Domingo	811.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	4,832.00
TD	1,046	1,603	1,210	303	93	400	242	-	-	22	9	-	4,927
TS	7,319	11,222	8,473	2,121	648	2,799	1,691	-	-	151	62	-	34,486
TM	31,367	48,094	36,313	9,090	2,777	11,996	7,247	-	-	647	266	-	147,797
TA	381,634	585,147	441,806	110,595	33,789	145,948	88,174	-	-	7,874	3,233	-	1,798,199

Interpretación. En la tabla 10 se muestra el flujo vehicular en el tramo IV del jirón San Román, donde se registra un promedio diario de 4,927 vehículos, alcanzando un total semanal de 34,486, mensual de 147,797 y anual de 1,798,199. Dentro de esta distribución, los autos son los más frecuentes con 1,603 unidades/día, seguidos por las station wagon con 1,210/día y las motos

con 1,046/día, mientras que los vehículos de mayor capacidad en la categoría de camionetas, pick up (303/día), panel (93/día) y combis rurales (400/día) y en la categoría de camiones, en 2E (22/día) y 3E (9/día) representan una fracción menor pero constante. Estos datos reflejan que el tránsito está compuesto principalmente por transporte liviano, aunque la presencia de transporte pesado influye en la capacidad Vial, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas de regulación como la semaforización para optimizar la circulación y disminuir la congestión en este tramo.

Tabla 11.

Resumen de la capacidad vial de los tramos.

Descripción	TPDA
TPDA tramo 1	4943
TPDA tramo 2	4936
TPDA tramo 3	4731
TPDA tramo 4	4927
Media	4884

Interpretación. El análisis del TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual) en los cuatro tramos del jirón San Román de la ciudad de Juliaca muestra valores muy próximos entre sí, con cifras que oscilan entre 4,731 y 4,943 vehículos/día, y una media general de 4,884 vehículos/día. Esta relativa homogeneidad refleja que el flujo vehicular se mantiene constante a lo largo del corredor, sin presentar diferencias significativas entre tramos. De acuerdo con la clasificación de capacidad vial, estos valores se ubican en el rango de una vía tipo A4, destinada a soportar entre 5,000 y 20,000 vehículos diarios, lo que confirma que el jirón San Román funciona como una vía colectora de alto tránsito. En consecuencia, se evidencia la necesidad de implementar medidas de gestión vial, como la semaforización y la planificación estratégica del tránsito, para optimizar la

eficiencia, reducir la congestión y garantizar un nivel de servicio adecuado en este eje urbano fundamental para la ciudad.

4.1.2. Determinar el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025

Tabla 12.

Cuadro del nivel de servicio en el tramo I.

VEHÍCULOS		TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR
MOTO		1,036	22	NIVEL D	Vía Colectora
AUTO		1,622	18	NIVEL E y F	Vía Colectora
STATION WAGON		1,234	19	NIVEL E y F	Vía Colectora
CAMIONETAS	PICK UP	301	21	NIVEL D	Vía Colectora
	PANEL	93	23	NIVEL D	Vía Colectora
	RURAL Combi	404	15	NIVEL E y F	Vía Colectora
MICRO		224	14	NIVEL E y F	Vía Colectora
BUS	2 E	-			Vía Colectora
	>=3 E	-			Vía Colectora
CAMIÓN	2 E	20	35	NIVEL C	Vía Colectora
	3 E	9	36	NIVEL C	Vía Colectora
	4 E	-			Vía Colectora
SEMI TRAYLER	2S1/2S2	-			Vía Colectora
	2S3	-			Vía Colectora
	3S1/3S2	-			Vía Colectora
	>= 3S3	-			Vía Colectora
	2T2	-			Vía Colectora
TRAYLER	2T3	-			Vía Colectora
	3T2	-			Vía Colectora
	>=3T3	-			Vía Colectora
PROMEDIO		4,943	23	NIVEL D	Vía Colectora

Interpretación. En la tabla 12 muestra que, en el tramo I, el nivel de servicio de la vía se ve condicionado principalmente por la mezcla vehicular y las bajas velocidades de operación, propias de una vía colectora. Se observa que las motos y algunas camionetas (pick up y panel) alcanzan un nivel de servicio D, con velocidades cercanas a los 21–23 km/h, lo que indica condiciones de

circulación aceptables, pero con restricciones. En contraste, los automóviles, station wagon, vehículos rurales tipo combi, micros y parte del transporte público presentan niveles de servicio E y F, asociados a velocidades más reducidas (entre 14 y 19 km/h), reflejando una circulación inestable y cercana a la congestión. Por otro lado, los camiones de 2 y 3 ejes registran un nivel de servicio C, con mayores velocidades promedio (35–36 km/h), evidenciando un mejor desempeño operativo para este tipo de vehículos. En términos generales, el promedio del tramo alcanza un nivel de servicio D, con una velocidad media de 23 km/h, confirmando que el tramo I funciona como una vía colectora con condiciones de operación limitadas y presencia de congestión moderada, especialmente para los vehículos livianos y de transporte público.

Tabla 13.
Cuadro del nivel de servicio en el tramo II.

VEHÍCULOS	TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR	
MOTO	1,049	21	NIVEL D	Vía Colectora	
AUTO	1,603	19	NIVEL E y F	Vía Colectora	
STATION WAGON	1,210	18	NIVEL E y F	Vía Colectora	
CAMIONETAS	PICK UP	303	22	NIVEL D	Vía Colectora
	PANEL	93	21	NIVEL D	Vía Colectora
	RURAL Combi	400	16	NIVEL E y F	Vía Colectora
MICRO	246	15	NIVEL E y F	Vía Colectora	
BUS	2 E	-		Vía Colectora	
	>=3 E	-		Vía Colectora	
CAMIÓN	2 E	23	36	NIVEL C	Vía Colectora
	3 E	9	33	NIVEL D	Vía Colectora
	4 E	-			Vía Colectora
SEMI TRAYLER	2S1/2S2	-		Vía Colectora	
	2S3	-		Vía Colectora	
	3S1/3S2	-		Vía Colectora	
	>= 3S3	-		Vía Colectora	
	2T2	-		Vía Colectora	
TRAYLER	2T3	-		Vía Colectora	
	3T2	-		Vía Colectora	
	>=3T3	-		Vía Colectora	
PROMEDIO	4,936	23	NIVEL D	Vía Colectora	

Interpretación. En la tabla 13 evidencia que en el tramo II el comportamiento operativo de la vía, manteniéndose como una vía colectora con condiciones de circulación limitadas. Las motos y camionetas tipo pick up y panel presentan un nivel de servicio D, con velocidades entre 21 y 22 km/h, lo que indica una operación aceptable, pero con restricciones. En cambio, los automóviles, station wagon, vehículos rurales tipo combi y micros registran niveles de servicio E y F, asociados a velocidades bajas que oscilan entre 15 y 19 km/h, reflejando condiciones de circulación inestables y cercanas a la congestión. Los camiones de 2 ejes muestran un mejor desempeño con un nivel de servicio C y una velocidad promedio de 36 km/h, mientras que los de 3 ejes descienden a un nivel de servicio D. En términos generales, el promedio del tramo II alcanza un nivel de servicio D, con una velocidad media de 23 km/h, lo que confirma que la vía presenta congestión moderada y restricciones operativas, especialmente para los vehículos livianos y el transporte público.

Tabla 14.
Cuadro del nivel de servicio en el tramo III.

VEHÍCULOS	TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR
MOTO	1020	20	NIVEL D	Vía Colectora
AUTO	1416	18	NIVEL E y F	Vía Colectora
STATION WAGON	1243	17	NIVEL E y F	Vía Colectora
CAMIONETAS	PICK UP	303	NIVEL D	Vía Colectora
	PANEL	91	NIVEL D	Vía Colectora
	RURAL Combi	404	NIVEL E y F	Vía Colectora
MICRO	226	16	NIVEL E y F	Vía Colectora
BUS	2 E	0		Vía Colectora
	>=3 E	0		Vía Colectora
	2 E	20	NIVEL C	Vía Colectora
CAMIÓN	3 E	9	NIVEL C	Vía Colectora
	4 E	0		Vía Colectora
	2S1/2S2	0		Vía Colectora
SEMI	2S3	0		Vía Colectora
TRAYLER	3S1/3S2	0		Vía Colectora
	>= 3S3	0		Vía Colectora
TRAYLER	2T2	0		Vía Colectora

VEHÍCULOS	TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR
2T3	0			Vía Colectora
3T2	0			Vía Colectora
>=3T3	0			Vía Colectora
PROMEDIO	4731	24	NIVEL D	Vía Colectora

Interpretación. En la Tabla 14, correspondiente al tramo III del jirón San Román, se observa que la vía mantiene su condición de vía colectora, con predominio de niveles de servicio D, E y F en la mayoría de los tipos de vehículos. Las motos y las camionetas tipo pick up y panel registran un nivel de servicio D, con velocidades entre 20 y 23 km/h, lo que refleja condiciones de circulación aceptables, pero con restricciones operativas. En contraste, los automóviles, station wagon, rurales tipo combi y micros presentan niveles de servicio E y F, asociados a velocidades reducidas de 16 a 18 km/h, evidenciando un tránsito inestable y cercano a la congestión. Por otro lado, los camiones de 2 y 3 ejes alcanzan un nivel de servicio C, con velocidades de 38 a 39 km/h, mostrando un mejor desempeño respecto al tránsito liviano. En términos generales, el tramo III presenta un nivel de servicio promedio D, con una velocidad media de 24 km/h, confirmando la presencia de congestión moderada y limitaciones operativas propias de una vía colectora urbana de alto tránsito.

Tabla 15.
Cuadro del nivel de servicio en el tramo IV.

VEHÍCULOS		TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR
MOTO		1,046	23	NIVEL D	Vía Colectora
AUTO		1,603	18	NIVEL E y F	Vía Colectora
STATION WAGON		1,210	18	NIVEL E y F	Vía Colectora
CAMIONETAS	PICK UP	303	Vía Colectora	NIVEL D	Vía Colectora
	PANEL	93	Vía Colectora	NIVEL D	Vía Colectora
	RURAL	400	Vía Colectora	NIVEL E y F	Vía Colectora
	Combi				
MICRO		242	16	NIVEL E y F	Vía Colectora
BUS	2 E	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	>=3 E	-	Vía Colectora		Vía Colectora
CAMIÓN	2 E	22	Vía Colectora	FALSO	Vía Colectora

VEHÍCULOS		TD	VELOCIDAD km/h	NIVEL DE SERVICIO	CLASIFICACIÓN VEHICULAR
SEMI TRAYLER	3 E	9	Vía Colectora	NIVEL C	Vía Colectora
	4 E	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	2S1/2S2	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	2S3	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	3S1/3S2	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	>= 3S3	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	2T2	-	Vía Colectora		Vía Colectora
TRAYLER	2T3	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	3T2	-	Vía Colectora		Vía Colectora
	>=3T3	-			Vía Colectora
PROMEDIO		4,927	24	NIVEL D	Vía Colectora

Interpretación. En la tabla 15 muestra que en el tramo IV la vía presenta un funcionamiento característico de una vía colectora, con predominio de niveles de servicio D, E y F en la mayoría de los tipos de vehículos. Las motos y las camionetas tipo pick up y panel registran un nivel de servicio D, con velocidades que oscilan entre 21 y 23 km/h, lo que indica condiciones de circulación aceptables, pero con restricciones. En contraste, los automóviles, station wagon, vehículos rurales tipo combi y micros alcanzan niveles de servicio E y F, asociados a velocidades bajas de entre 16 y 18 km/h, reflejando una operación inestable y cercana a la congestión. Los camiones de 3 ejes presentan un mejor desempeño operativo, con un nivel de servicio C y una velocidad promedio de 35 km/h, mientras que el registro de los camiones de 2 ejes evidencia una inconsistencia en el nivel de servicio consignado, que requiere revisión técnica. En términos generales, el tramo IV alcanza un nivel de servicio promedio D, con una velocidad media de 24 km/h, confirmando la presencia de congestión moderada y limitaciones operativas propias de este tipo de vía.

4.1.3. Análisis el porcentaje de índice de servicio de la vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.

Para poder analizar el índice de servicio de la vía urbana del jirón San Román en la ciudad de Juliaca, se llevó a cabo un proceso de modelamiento del tráfico vehicular, el cual incluyó el replanteo geométrico de la vía y la optimización de la disposición de los semáforos existentes dentro del área de estudio. Este modelamiento permitió simular las condiciones reales de circulación, considerando tanto el flujo promedio diario de vehículos como la interacción entre distintos tipos de transporte (liviano y pesado), peatones y elementos de control vial. La reconfiguración del sistema semafórico se realizó con base en los puntos de mayor conflicto y concentración vehicular, con el objetivo de mejorar la eficiencia del tránsito, reducir los tiempos de espera y optimizar la seguridad vial. Esta intervención técnica fue fundamental para establecer con mayor precisión el nivel de servicio de la vía, permitiendo identificar los tramos críticos y proponer soluciones orientadas a una gestión más efectiva del espacio urbano.

Figura 10.
Modelado en el software InfraWorks

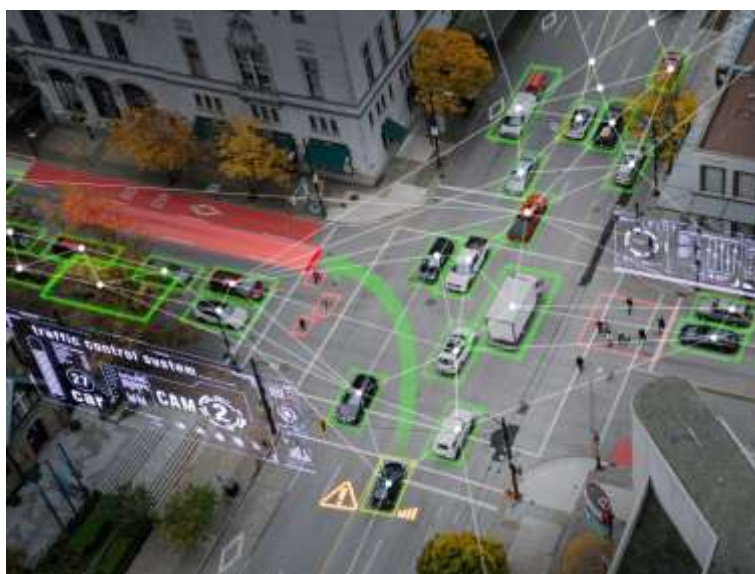
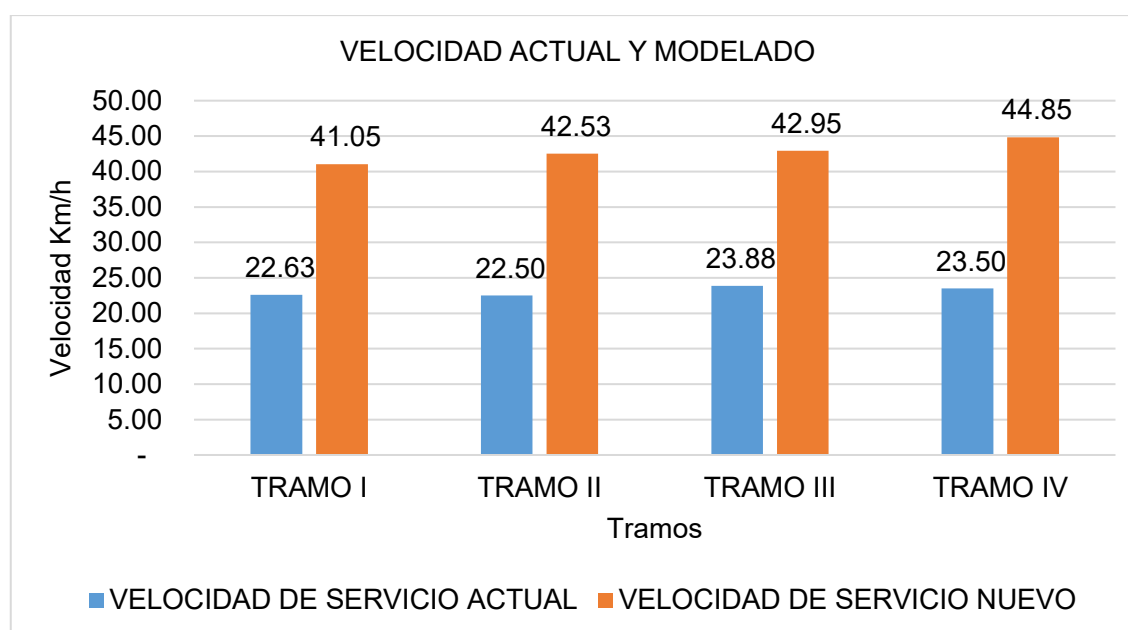


Tabla 16.
Cuadro del nivel de servicio.

Descripción	Velocidad de servicio actual	Velocidad de servicio nuevo	Índice de servicio
TRAMO I	22.63	41.05	45%
TRAMO II	22.50	42.53	47%
TRAMO III	23.88	42.95	44%
TRAMO IV	23.50	44.85	48%
MEDIA			46%

Figura 11.
Diagrama de índice de servicio.



Interpretación. De acuerdo con la Tabla 16 y la Figura 11, se evidencia que los cuatro tramos del jirón San Román presentan actualmente velocidades de servicio entre 22.50 y 23.88 km/h, lo que los ubica en la categoría de alta a moderada congestión (15–25 km/h). Sin embargo, tras el replanteo y modelamiento con semaforización, las velocidades proyectadas se incrementan significativamente, alcanzando valores entre 41.05 y 44.85 km/h, que corresponden a la categoría de baja congestión (35–45 km/h). El índice de servicio mejora en promedio un 46%, lo que demuestra que la implementación de semáforos y la reorganización del flujo vehicular permiten reducir la



congestión, optimizar la movilidad urbana y garantizar un tránsito más eficiente y seguro en este corredor vial.

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Discusión de resultados 01.

Al comparar los resultados de la investigación de Laquita & Quiroz (2024) con los hallazgos obtenidos en el jirón San Román de Juliaca, se observa una coincidencia conceptual en la clasificación de las vías. Ambos estudios concluyen que, a partir del análisis de la capacidad vial y el cálculo del TPDA, las vías evaluadas corresponden a la categoría A4, lo que implica un nivel de tránsito elevado y la necesidad de medidas de gestión para garantizar la eficiencia y seguridad del flujo vehicular. Esta similitud refuerza la validez metodológica aplicada en ambos casos y demuestra la importancia de utilizar parámetros estandarizados para categorizar las vías urbanas.

La diferencia radica en el contexto y magnitud de los valores: mientras en Cusco la vía 3S tramo Arco Ticatica – Izcuchaca presenta un rango de 407 a 824 veh/h, equivalente a más de 6,000 veh/día, en Juliaca el jirón San Román registra un promedio de 4,966 veh/día. No obstante, ambos resultados se ubican dentro de la misma categoría de clasificación, lo que indica que, aunque los volúmenes de tránsito difieren, la condición de vía colectora de alto tránsito es compartida. En conclusión, no existe un desacuerdo entre las investigaciones, sino una complementariedad que evidencia cómo diferentes contextos urbanos pueden presentar características similares en términos de capacidad vial y nivel de servicio.



4.2.2. Discusión de resultados 02.

Al contrastar los resultados de mi investigación con los de otros autores, se observa que existe una coincidencia en la problemática de congestión y restricciones operativas en vías urbanas de alto tránsito, aunque con diferentes niveles de severidad. En el caso internacional, Flor, Flores, Cabrera, Villata & Chalen (2021) reportan que la intersección de la Av. Rodolfo Baquerizo Nazur con la Av. Benjamín Carrión en Guayaquil presenta un nivel de servicio F, con demoras globales superiores a los 160 segundos, lo que evidencia una situación crítica de saturación vehicular. En el ámbito nacional, Ticona & Capacute (2020) identifican en la Av. Municipal de Tacna un nivel de servicio E, asociado a velocidades bajas y un flujo de 4,635 veh/día, lo que también refleja condiciones de congestión significativa.

En mi investigación sobre el jirón San Román de Juliaca, el nivel de servicio promedio obtenido es D, con velocidades medias de 23–24 km/h, lo que indica un estado de congestión moderada, menor libertad de maniobra y necesidad de gestión vial. En comparación, estos resultados muestran una situación menos crítica que la reportada en Guayaquil (F) y Tacna (E), pero igualmente preocupante, ya que la vía funciona próxima a su capacidad. En síntesis, no existe un desacuerdo conceptual entre los estudios, sino una gradación en la severidad de la congestión, donde este caso se ubica en un nivel intermedio, confirmando que la problemática de movilidad urbana es común en diferentes contextos y requiere medidas de planificación y semaforización para mejorar el desempeño global de las vías.



4.2.3. Discusión de resultados 03

Al comparar los resultados obtenidos en el jirón San Román de Juliaca con los hallazgos internacionales de Patel & Mukherjee (2014), se observa una coincidencia en la preocupación por la congestión vehicular y la necesidad de metodologías precisas para evaluar el nivel de servicio. En esta investigación, las velocidades actuales de 22.50 a 23.88 km/h ubican la vía en una categoría de alta a moderada congestión, pero tras el modelamiento con semaforización se logra una mejora significativa, alcanzando velocidades de 41.05 a 44.85 km/h y un incremento promedio del índice de servicio del 46%, lo que evidencia la efectividad de las medidas de gestión aplicadas.

Por su parte, Patel & Mukherjee (2014) reportan en 48 tramos urbanos un grado de serviciabilidad de 0.94, indicador de congestión muy elevada, y concluyen que el uso de técnicas basadas en lógica difusa y ponderación de parámetros ofrece una visión más realista de la problemática. En este sentido, aunque los contextos difieren a este caso muestra una mejora sustancial con la semaforización y el estudio internacional refleja condiciones críticas ambos coinciden en que la evaluación rigurosa del nivel de servicio es esencial para comprender y mitigar la congestión urbana, siendo complementarios en la búsqueda de soluciones adaptadas a cada realidad.



CONCLUSIONES

- PRIMERA.** El estudio realizado en el jirón San Román de la ciudad de Juliaca permitió determinar que el TPDA promedio de los cuatro tramos analizados es de 4,884 vehículos/día, con valores que oscilan entre 4,927 y 4,943 vehículos/día, lo que evidencia una homogeneidad en el flujo vehicular a lo largo del corredor. De acuerdo con la clasificación de capacidad vial, estos resultados ubican a la vía en la categoría A4, destinada a soportar entre 5,000 y 20,000 vehículos diarios, confirmando su condición de vía colectora de alto tránsito. La consistencia de los datos numéricos demuestra que la vía opera próxima a su capacidad, generando condiciones de congestión moderada y limitaciones en la movilidad. En consecuencia, se concluye que es necesario implementar medidas de gestión vial, como la semaforización y la planificación estratégica del tránsito, para optimizar la eficiencia, mejorar la seguridad y garantizar un nivel de servicio adecuado en este eje urbano fundamental para la ciudad.
- SEGUNDA.** En los cuatro puntos analizados, la mayor parte de los vehículos menor y medianas arrojaron velocidades medias de entre 23 y 24 km/h, Nivel D congestión moderado. Lo cual hace referencia que los semáforos no presentan buena trabajabilidad, respecto al tráfico vehicular. Es por ello que se realizó el modelado digital para analizar un nuevo planteamiento del sistema semafórico, optimizando su configuración mediante la racionalización de dispositivos existentes.
- TERCERA.** Después de la semaforización, la velocidad de atención mejoró en todos los tramos: tramo I (45%), tramo II (47%), tramo III (44%) y



tramo IV (48%). Estos porcentajes muestran una optimización gradual del tránsito vehicular, verificando que la semaforización ayuda a mejorar el nivel de servicio y disminuir la congestión en esta vía colectora urbana.



RECOMENDACIONES

PRIMERA. Para futuras investigaciones de tráfico vehicular en vías urbanas como el jirón San Román, se sugiere tener en cuenta la fluctuación diaria del tráfico. La identificación de días de mayor y menor flujo permite adaptar la semaforización y así tener tiempos de espera más eficientes de acuerdo al comportamiento real del tránsito. Esta metodología puede ayudar a hacer más eficiente la gestión Vial.

SEGUNDA. Además, se recomienda que futuras investigaciones analicen el nivel de servicio, no solo en términos de la velocidad media de los vehículos, sino también de las condiciones de funcionamiento en cada segmento. La categorización de los niveles de servicio puede ser un indicador para identificar puntos críticos y priorizar intervenciones que mejoren la movilidad urbana.

TERCERA. Finalmente, es que futuras investigaciones realicen estudios comparativos antes y después de la semaforización. Estudiar las variaciones de velocidad es una forma de evaluar el beneficio real de las mejoras implementadas y dirigir las soluciones técnicas hacia unas sostenibles que disminuyan la congestión y mejoren la eficiencia Vial.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). *"El protocolo de investigación III: la población de estudio"*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arispe, C., Yangali, S., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *"La Investigación Científica"*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENT%C3%8DFICA.pdf>
- Avalos, E., Palomino, P., & Muñoz, D. (2025). Incorporación de medidas de prevención de accidentes en el diseño de infraestructura vial: Una revisión sistemática.
doi:<https://www.revistaespacios.com/a25v46n03/a25v46n03p15.pdf>
- Ayllón, G. (2024). Gestión del tránsito para evitar el congestionamiento vehicular en lima-metropolitana en el año 2019-2021. Obtenido de https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/9656/UNFV_EUPG_Ayllon_Morales_Gianina_Stephanie_Maestria_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Baena, G. (2017). *"Metodología de la investigación"*. Obtenido de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Chávez, V. (2005). Manual de diseño Geometrico de Vías Urbanas. Obtenido de [https://limacap.org/normatividad-2019/transportes/Manual%20VCHI%20\(2005\).pdf](https://limacap.org/normatividad-2019/transportes/Manual%20VCHI%20(2005).pdf)



Chique, B., & Chique, H. (2019). Análisis del sistema de transporte urbano para optimizar el tiempo de viaje del pasajero de la ciudad de puno-2018.

Obtenido de

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1236/Chique-Calderon%20Chique-Calderon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Contreras, M., & Mendoza, G. (2023). Estudio de revisión del estado de las vías urbanas y alternativas de intervención de las calles 8 norte hasta la calle

9 norte, entre avenidas 13 este y avenida libertadores del barrio Ciudad Jardín, comuna 5, Norte de Santander. Obtenido de

<https://repositorio.ufps.edu.co/entities/publication/0e4bcd87-8861-4e8c-a453-11e48aab1ac5>

Coral, M., & Wong, E. (2024). Una Revisión Sistemática de Literatura de Implementaciones de Sistemas de Control de Tráfico. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10146982>

Corona, L., & Fonseca, M. (2023). The hypotheses in the research project: when yes, when no? Obtenido de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000100269

Dávila, G. (2006). *"El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias"*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>

Flor, G., Flores, G., Cabrera, F., Villata, E., & Chalen, J. (2021). Análisis de capacidad vial de la Av. Rodolfo Baquerizo Nazur y su intersección con la

Av. Benjamín Carrión en la ciudad de Guayaquil utilizando synhcro 8.0.



Obtenido de https://laccei.org/LACCEI2021-VirtualEdition/full_papers/FP517.pdf

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173

Jiménez, L. (2020). "Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad". *Convergence Tech*, 4(1). doi:<https://doi.org/10.53592/convtech.v4i1V.35>

Laquita, J., & Quiroz, J. (2024). Analizar la capacidad vial y el nivel de servicio de la carretera 3S tramo Arco Ticata-Izcuchaca, aplicando la metodología del HCM 2016 y el PSI en la provincia de Cusco-2022. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/17182/1/IV_FIN_105_TE_Laquita_Quiroz_2024.pdf

Leon, O. (2020). Soluciones de tránsito en alta congestión vehicular de intersecciones urbanas. Una revisión sistemática entre 2010-2020. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25831>

López, P., & Fachelli, S. (2015). *"Metodologia de la Investigación"*. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccuca_cap2-4a2017.pdf

Mamani, M., & Ramos, L. (2018). Evaluación del sistema de transporte en el centro de puno y alternativas de solución a la planificación vial aplicando softwares especializados, 2017. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/20.500.14082/9603/1/Mamani_Quispe_Miguel_Angel_Ramos_Colque_Ludwin_Waldir.pdf



- María, S. (2023). Estado del arte sobre desarrollo urbano y transporte: revisando herramientas para América Latina. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212023000300010&script=sci_arttext
- Matos, Y., & Pasek, E. (2008). *"La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el aula"*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892003.pdf>
- Mejía, E. (2015). *"Tecnicas e Instrumentos de investigacion"*.
- Mitma, W., & Zaravia, R. (2019). Estudio de tráfico y optimización de la red vial que comprende el Jr. Libertad, Jr. Olímpico y Av. Gandolini de la ciudad de Lircay – Angaraes. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/835b9c5c-194f-40b6-abdc-31e46680a296>
- Patel, N., & Mukherjee, A. (2014). Categorization of urban traffic congestion based on the fuzzification of congestion index value and influencing parameters. Obtenido de <https://um.ase.ro/v09i4/3.pdf>
- Rodriguez, T. (2023). Evaluación del tránsito y propuesta para disminuir la congestión vehicular en el entorno de la avenida Salaverry. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/6422>
- Santivañez, J. (2025). Seguridad vial, accidentes y responsabilidad empresarial en Lima: Revisión sistemática 2019-2024. Obtenido de <https://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/ry/article/view/1829>



- Serna, E. (2018). "Metodología de investigación aplicada". Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/331500917_Metodologia_de_investigacion_aplicada
- Ticona, L. O., & Capacute, J. U. (2020). Determinación del nivel de servicio en tres tramos de la Avenida Municipal, del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa para mejorar el servicio vial - 2018. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1943>
- Tito, J. (2024). Optimización del nivel de servicio vehicular y flujo peatonal por micro simulación con el programa PTV VISSIM, en los Jirones los Incas, Tacna, Cahuide y Avenida la Torre – Puno. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/14a80962-8c0b-41b8-8bd5-a421f720666c/content>
- Urieles, E. (2023). Tendencias y soluciones en sistemas de gestión de tráfico inteligente a nivel mundial: Una revisión basada en PRISMA. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/6fa9c501-7e60-4580-b8df-09a1183f2448>
- Velasco, J. (2017). Los estudios de impacto vial y el tráfico generado en la ciudad de Lima. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a771ca7a-a8d6-40b0-bbf5-cce870161945/content>
- Zavaleta, D. (2020). Programa synchro traffic para mejorar la optimización del tránsito vehicular: una revisión de la literatura científica. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25930/Revisi%c3>



%b3n%20Sistematica_Zavaleta%20Hoyos.pdf?sequence=11&isAllowed

=y



ANEXOS



Anexo 01. Matriz de consistencia

PREGUNTAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN 1: semaforización Vial		
¿Cómo funciona la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?	Analizar y planificar la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025	SIN HIPÓTESIS	Dimensiones	Indicadores	Escala
			Semaforización	• Seguridad Vial • Tipos de semáforos • Índice medio diario • Índice medio diario anual	Nominal
PREGUNTAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DE INTERÉS 2: tráfico Vial		
PE4. ¿Cuál es la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?	O1. Determinar la capacidad Vial con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.	SIN HIPOTESIS	Dimensiones	Indicadores	Escala
PE5. ¿Cuál es el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?	O2. Determinar el nivel de servicio con la semaforización en el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.		Capacidad Vial.	• Cantidad de vehículos	Nominal
PE6. ¿Cuánto es el porcentaje de índice de servicio de la Vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025?	O3. Análisis el porcentaje de índice de servicio de la Vía urbana con el tráfico Vial del jirón San Román de la ciudad de Juliaca 2025.		Nivel de servicio.	• Categoría A • Categoría B • Categoría C • Categoría D • Categoría E • Categoría F	
			Índice de servicio..	• Porcentaje	



METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Cuantitativo DISEÑO DE INVESTIGACIÓN No experimental MÉTODO DE INVESTIGACIÓN deductivo NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptivo TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada	Universo Todas las vías aledañas del cercado de la ciudad de Juliaca. Muestra Cuatro tramos del Jr. San Román	TÉCNICAS Observación directa La observación directa es una técnica de investigación en la que el investigador se sumerge en el entorno natural del objeto o sujeto de estudio para registrar datos de forma detallada y sistemática, sin intervenir ni manipular variables, y enfocándose en observar y escuchar el comportamiento real para obtener información objetiva y precisa que no podría ser revelada a través de otros métodos, como entrevistas. INSTRUMENTOS Fichas de observación Una ficha de observación es un instrumento metodológico utilizado para registrar de manera sistemática y estructurada información sobre un objeto, evento o fenómeno específico, el cual es el objetivo de la investigación. Este instrumento, que puede ser estructurado o no estructurado, permite obtener datos para medir, analizar y evaluar aspectos intrínsecos y extrínsecos de la situación estudiada, facilitando la formulación de conclusiones basadas en evidencia.



Anexo 02. Matriz instrumental

Variable de Caracterización	Dimensiones	Indicadores	Escala
Semaforización Vial	Semaforización	Seguridad Vial Tipos de semáforos Índice medio diario Índice medio diario anual	RAZÓN

Variable de Interés	Dimensiones	Indicadores	Escala
Tráfico Vial	Capacidad Vial.	Cantidad de vehículos	RAZÓN
	Nivel de servicio.	• Categoría A • Categoría B • Categoría C	
		• Categoría D • Categoría E Categoría F	
	Índice de servicio..	Porcentaje	



Anexo 03. Instrumentos de la investigación

Tramo I



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	lunes, 01 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	6.00	2.00					1.00				1.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	4.00	1.00												
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	14.00	2.00		6.00	1.00	5.00	1.00				2.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	12.00	18.00	45.00				1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	13.00	36.00	75.00	6.00	8.00	7.00	1.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	24.00	47.00	65.00	4.00	4.00	14.00	4.00								
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	30.00	241.00	85.00	8.00	5.00	16.00	5.00				1.00				
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	50.00	180.00	102.00	15.00	9.00	18.00	7.00			1.00					
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	85.00	160.00	75.00	16.00	2.00	19.00	8.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	74.00	105.00	76.00	17.00	5.00	24.00	9.00			1.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	56.00	205.00	70.00	21.00	4.00	30.00	10.00			1.00					
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	68.00	150.00	105.00	19.00	2.00	27.00	8.00			1.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	58.00	70.00	75.00	14.00	6.00	25.00	9.00			1.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	69.00	90.00	80.00	15.00	9.00	26.00	11.00			2.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	56.00	85.00	90.00	13.00	6.00	24.00	12.00			1.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	54.00	92.00	70.00	18.00	4.00	23.00	10.00			1.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	52.00	105.00	50.00	16.00	2.00	27.00	8.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	45.00	104.00	85.00	29.00	6.00	25.00	9.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	125.00	20.00	14.00	5.00	25.00	14.00			2.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	46.00	110.00	37.00	15.00	9.00	24.00	15.00			1.00					
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	56.00	90.00	25.00	10.00	4.00	25.00	14.00			1.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	32.00	80.00	15.00	9.00	1.00	18.00	9.00				1.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	35.00	30.00	2.00	25.00	1.00	9.00	5.00								
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	21.00	1.00	1.00	2.00	-	4.00								
TOTAL		1,086.00	2,152.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	martes, 02 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN			WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	5.00													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	4.00	4.00				1.00				1.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	6.00	6.00	3.00	8.00	1.00	1.00	2.00				1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	15.00	55.00	15.00	5.00	5.00	1.00	1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	18.00	45.00	65.00	6.00	6.00	5.00	2.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	16.00	85.00	75.00	4.00	3.00	15.00	1.00								
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	14.00	180.00	75.00	15.00	4.00	14.00	1.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	55.00	150.00	98.00	14.00	8.00	16.00	3.00			1.00					
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	147.00	65.00	15.00	1.00	18.00	5.00			2.00	2.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	86.00	107.00	75.00	18.00	2.00	25.00	14.00			1.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	83.00	285.00	74.00	25.00	1.00	25.00	16.00			3.00					
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	76.00	180.00	95.00	21.00	4.00	26.00	15.00			2.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	79.00	114.00	65.00	18.00	8.00	24.00	14.00			1.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	72.00	98.00	77.00	19.00	7.00	23.00	11.00			1.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	65.00	85.00	18.00	6.00	24.00	12.00			2.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	64.00	67.00	65.00	16.00	3.00	24.00	13.00			1.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	75.00	75.00	45.00	17.00	1.00	29.00	8.00			3.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78.00	74.00	35.00	5.00	24.00	10.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	63.00	80.00	15.00	15.00	4.00	26.00	11.00			2.00	1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	42.00	35.00	36.00	16.00	8.00	25.00	12.00			3.00					
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	35.00	14.00	25.00	11.00	7.00	25.00	14.00			1.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	36.00	9.00	28.00	8.00		8.00	16.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8.00	9.00	8.00	1.00	9.00	4.00								
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	14.00	-	1.00	1.00	2.00	-	4.00								
TOTAL		1,118.00	1,892.00	1,169.00	313.00	87.00	367.00	190.00	-	-	24.00	5.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	miércoles, 03 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	1.00													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	2.00	1.00				2.00								
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00	1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	1.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	4.00			1.00	3.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	150.00	75.00	8.00	4.00	14.00	5.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	138.00	98.00	15.00	8.00	16.00	12.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	140.00	65.00	16.00	1.00	18.00	14.00			2.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	16.00			2.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	185.00	74.00	21.00	1.00	25.00	14.00				1.00				
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	101.00	95.00	19.00	4.00	26.00	15.00								
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	16.00			2.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	88.00	77.00	15.00	7.00	52.00	14.00			1.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	59.00	150.00	13.00	6.00	24.00	12.00			2.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	60.00	60.00	18.00	3.00	24.00	13.00			2.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	69.00	120.00	16.00	1.00	29.00	14.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	15.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	16.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	17.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	14.00			2.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	6.00	28.00	9.00		8.00	10.00			1.00					
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	9.00				1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	-	1.00	1.00	2.00	-	3.00								
TOTAL		1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	238.00	-	-	19.00	6.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	jueves, 04 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	7.00	2.00													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	5.00	4.00	1.00				2.00				2.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	8.00	2.00		6.00	1.00	5.00	1.00			1.00					
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	17.00	18.00	45.00	8.00	6.00	6.00	2.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	19.00	36.00	75.00	6.00	8.00	7.00	2.00			2.00					
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	47.00	65.00	4.00	4.00	14.00	6.00			1.00	1.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	38.00	241.00	85.00	8.00	5.00	16.00	8.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	52.00	180.00	102.00	15.00	9.00	18.00	16.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	160.00	75.00	16.00	2.00	19.00	14.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	105.00	76.00	17.00	5.00	24.00	15.00								
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	67.00	205.00	70.00	21.00	4.00	30.00	12.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	75.00	150.00	105.00	19.00	2.00	27.00	11.00			2.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	73.00	70.00	75.00	14.00	6.00	25.00	16.00			3.00	1.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	75.00	90.00	80.00	15.00	9.00	26.00	17.00								
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	95.00	60.00	90.00	13.00	6.00	24.00	15.00								
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	72.00	65.00	70.00	18.00	4.00	23.00	18.00			3.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	76.00	69.00	50.00	16.00	2.00	27.00	14.00								
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	46.00	86.00	85.00	29.00	6.00	25.00	12.00			3.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	59.00	45.00	20.00	14.00	5.00	25.00	14.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	41.00	35.00	37.00	15.00	9.00	24.00	11.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	18.00	25.00	10.00	4.00	25.00	15.00			1.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	33.00	3.00	15.00	9.00		18.00	16.00				2.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	2.00	2.00	25.00	1.00	9.00	9.00				1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	11.00	1.00	1.00	1.00	2.00	-	6.00								
TOTAL		1,114.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	viernes, 05 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	1.00					1.00				1.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	2.00	1.00				1.00			1.00					
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	2.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00	2.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	3.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	7.00			3.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	150.00	75.00	8.00	4.00	14.00	9.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	138.00	98.00	15.00	8.00	16.00	15.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	140.00	65.00	16.00	1.00	18.00	14.00								
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	16.00			4.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	185.00	74.00	21.00	1.00	25.00	13.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	101.00	95.00	19.00	4.00	26.00	14.00				1.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	12.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	88.00	77.00	15.00	7.00	23.00	17.00			4.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	59.00	85.00	13.00	6.00	24.00	15.00								
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	65.00	65.00	18.00	3.00	24.00	16.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	69.00	45.00	16.00	1.00	29.00	14.00			5.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	12.00								
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	13.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	14.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	11.00			1.00	2.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	6.00	28.00	9.00		8.00	8.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	9.00			1.00					
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	-	1.00	1.00	2.00	-	5.00				1.00				
TOTAL		1,134.00	1,440.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	243.00	-	-	19.00	6.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	sábado, 06 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	6.00	2.00													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	4.00	1.00							1.00	1.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	14.00	2.00		6.00	1.00	5.00	1.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	12.00	18.00	45.00	8.00	6.00	6.00									
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	13.00	36.00	75.00	6.00	8.00	7.00	1.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	24.00	47.00	65.00	4.00	4.00	14.00	5.00			2.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	30.00	241.00	85.00	8.00	5.00	16.00	12.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	50.00	180.00	102.00	15.00	9.00	18.00	14.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	85.00	160.00	75.00	16.00	2.00	19.00	15.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	74.00	105.00	76.00	17.00	5.00	24.00	16.00				1.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	56.00	205.00	70.00	21.00	4.00	30.00	17.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	68.00	150.00	105.00	19.00	2.00	27.00	15.00			3.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	58.00	70.00	75.00	14.00	6.00	25.00	16.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	69.00	90.00	80.00	15.00	9.00	26.00	14.00								
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	56.00	60.00	90.00	13.00	6.00	24.00	12.00			4.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	54.00	65.00	70.00	18.00	4.00	23.00	14.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	52.00	69.00	50.00	16.00	2.00	27.00	15.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	45.00	86.00	85.00	29.00	6.00	25.00	16.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	45.00	20.00	14.00	5.00	25.00	17.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	46.00	35.00	37.00	15.00	9.00	24.00	12.00			4.00	1.00				
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	56.00	18.00	25.00	10.00	4.00	25.00	13.00			5.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	32.00	3.00	15.00	9.00		18.00	14.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	35.00	2.00	2.00	25.00	1.00	9.00	10.00			1.00	1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	1.00	1.00	1.00	2.00	-	8.00								
TOTAL		1,006.00	1,694.00	1,249.00	299.00	100.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. 2 de mayo - Jr. Cusco
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	domingo, 07 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER		
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	1.00								2.00	2.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	5.00	2.00	1.00							1.00	3.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	8.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00			1.00					
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	9.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00					1.00				
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	11.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	1.00			2.00					
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	15.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	4.00								
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	21.00	45.00	75.00	8.00	4.00	14.00	5.00			3.00	1.00				
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	45.00	49.00	98.00	15.00	8.00	16.00	8.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	65.00	25.00	65.00	16.00	1.00	18.00	10.00								
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	52.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	14.00			4.00	5.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	51.00	110.00	74.00	21.00	1.00	25.00	15.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	57.00	85.00	95.00	19.00	4.00	26.00	16.00			1.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	61.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	12.00				4.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	60.00	88.00	77.00	15.00	7.00	23.00	14.00			4.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	41.00	59.00	85.00	13.00	6.00	24.00	13.00			1.00	3.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	42.00	65.00	65.00	18.00	3.00	24.00	15.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	41.00	69.00	45.00	16.00	1.00	29.00	17.00			2.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	35.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	15.00				2.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	39.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	12.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	45.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	15.00			1.00					
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	38.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	10.00				1.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	6.00	28.00	9.00		8.00	6.00			1.00					
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	7.00				2.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	10.00	-	1.00	1.00	2.00	-	5.00								
TOTAL		811.00	1,040.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	-	-	-

Tramo II



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martín
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	lunes, 01 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER	
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	6.00	1												
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	2	1				2.00							
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	14.00	5	2	6	1	1	1.00			1.00	1.00			
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	12.00	10	40	8	5	1	1.00							
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	13.00	25	69	6	6	5	1.00							
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	24.00	66	75	4	3	15	4.00			1.00	3.00			
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	30.00	150	75	8	4	14	5.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	50.00	138	98	15	8	16	12.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	85.00	140	65	16	1	18	14.00			2.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	74.00	95	75	17	2	25	16.00			2.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	56.00	185	74	21	1	25	14.00				1.00			
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	68.00	101	95	19	4	26	15.00							
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	58.00	65	65	14	8	24	16.00			2.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	69.00	88	77	15	7	23	14.00			1.00				
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	56.00	59	85	13	6	24	12.00			2.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	54.00	65	65	18	3	24	13.00			2.00				
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	52.00	69	45	16	1	29	14.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	45.00	78	74	29	5	24	15.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	43	15	14	4	26	16.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	46.00	25	36	15	8	25	17.00							
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	56.00	15	25	10	7	25	14.00			2.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	32.00	6	28	9		8	10.00			1.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	35.00	9	9	25	1	9	9.00				1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	0	1	1	2	0	3.00							
TOTAL		1,006.00	1440	1194	299	87	387	238	0	0	19	6	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martín
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	martes, 02 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER	
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	2											2.00	
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4	1							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	2		6	1	5	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	18	45	8	6	6								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	36	75	6	8	7	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	47	65	4	4	14	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	241	85	8	5	16	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	180	102	15	9	18	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	160	75	16	2	19	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	105	76	17	5	24	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	205	70	21	4	30	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	150	105	19	2	27	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	70	75	14	6	25	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	90	80	15	9	26	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	60	90	13	6	24	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	65	70	18	4	23	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	69	50	16	2	27	15.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	86	85	29	6	25	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	45	20	14	5	25	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	35	37	15	9	24	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	18	25	10	4	25	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	3	15	9		18	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	2	2	25	1	9	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	1	1	1	2	0	8.00							
TOTAL		1,134.00	1694	1249	299	100	417	257	0	0	24	7	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN RO
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martin
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	miércoles, 03 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI T	
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	5										2.00		
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4	4							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	6	3	8	1	1	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	15	15	5	5	1								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	25	65	6	6	5	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	67	75	4	3	15	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	180	75	15	4	14	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	150	98	14	8	16	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	147	65	15	1	18	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	107	75	18	2	25	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	206	74	25	1	25	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	120	95	21	4	26	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	69	65	18	8	24	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	98	77	19	7	23	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	65	85	18	6	24	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	67	65	16	3	24	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	75	45	17	1	29	15.00			3.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	78	74	35	5	24	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	80	15	15	4	26	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	35	36	16	8	25	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	14	25	11	7	25	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	9	28	8		8	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8	9	8	1	9	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	0	1	1	2	0	8.00							
TOTAL		1,134.00	1630	1169	313	87	387	257	0	0	26	7	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN RO
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martín
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE :	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA :	jueves, 04 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI	
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	7.00	2									2.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	5.00	4	1							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	8.00	2		6	1	5	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	17.00	18	45	8	6	6								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	19.00	36	75	6	8	7	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	47	65	4	4	14	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	38.00	241	85	8	5	16	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	52.00	180	102	15	9	18	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	160	75	16	2	19	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	105	76	17	5	24	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	67.00	205	70	21	4	30	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	75.00	150	105	19	2	27	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	73.00	70	75	14	6	25	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	75.00	90	80	15	9	26	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	95.00	60	90	13	6	24	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	72.00	65	70	18	4	23	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	76.00	69	50	16	2	27	15.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	46.00	86	85	29	6	25	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	59.00	45	20	14	5	25	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	41.00	35	37	15	9	24	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	18	25	10	4	25	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	33.00	3	15	9		18	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	2	2	25	1	9	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	11.00	1	1	1	2	0	8.00							
TOTAL		1,114.00	1694	1249	299	100	417	257	0	0	24	7	0	0	0



TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martín
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	viernes, 05 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI T	
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	5									2.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4	4							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	6	3	8	1	1	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	15	15	5	5	1								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	25	65	6	6	5	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	67	75	4	3	15	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	180	75	15	4	14	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	150	98	14	8	16	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	147	65	15	1	18	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	107	75	18	2	25	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	206	74	25	1	25	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	120	95	21	4	26	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	69	65	18	8	24	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	98	77	19	7	23	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	65	85	18	6	24	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	67	65	16	3	24	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	75	45	17	1	29	15.00			3.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	78	74	35	5	24	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	80	15	15	4	26	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	35	36	16	8	25	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	14	25	11	7	25	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	9	28	8		8	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8	9	8	1	9	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	0	1	1	2	0	8.00							
TOTAL		1,134.00	1630	1169	313	87	387	257	0	0	26	7	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN RO
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martin
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	sábado, 06 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI T	
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	1												
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	2	1				2.00							
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	5	2	6	1	1	1.00			1.00	1.00			
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	10	40	8	5	1	1.00							
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	25	69	6	6	5	1.00							
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	66	75	4	3	15	4.00			1.00	3.00			
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	150	75	8	4	14	5.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	138	98	15	8	16	12.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	140	65	16	1	18	14.00			2.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	95	75	17	2	25	16.00			2.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	185	74	21	1	25	14.00				1.00			
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	101	95	19	4	26	15.00							
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	65	65	14	8	24	16.00			2.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	88	77	15	7	23	14.00			1.00				
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	59	85	13	6	24	12.00			2.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	65	65	18	3	24	13.00			2.00				
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	69	45	16	1	29	14.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78	74	29	5	24	15.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	43	15	14	4	26	16.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	25	36	15	8	25	17.00							
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	15	25	10	7	25	14.00			2.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	6	28	9		8	10.00			1.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	9	9	25	1	9	9.00				1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	0	1	1	2	0	3.00							
TOTAL		1,066.00	1440	1194	299	87	387	238	0	0	19	6	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN RO
TRAMO:	Jr. Cusco - Jr. San Martín
UBICACIÓN	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE :	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA :	domingo, 07 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI T	
INICIO	FIN			WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	2.00	2								2.00	2.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	3.00	4	1							1.00	3.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	5.00	2		6	1	5	1.00			1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	9.00	18	45	8	6	6					1.00			
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	7.00	36	75	6	8	7	1.00			2.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	12.00	47	65	4	4	14	4.00							
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	22.00	241	85	8	5	16	5.00			3.00	1.00			
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	46.00	180	102	15	9	18	8.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	55.00	160	75	16	2	19	10.00							
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	50.00	105	76	17	5	24	14.00			4.00	5.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	47.00	205	70	21	4	30	15.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	58.00	150	105	19	2	27	16.00			1.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	60.00	70	75	14	6	25	12.00				4.00			
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	59.00	90	80	15	9	26	14.00			4.00				
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	40.00	60	90	13	6	24	13.00			1.00	3.00			
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	23.00	65	70	18	4	23	15.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	35.00	69	50	16	2	27	17.00			2.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	36.00	86	85	29	6	25	15.00				2.00			
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	45	20	14	5	25	12.00							
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	41.00	35	37	15	9	24	15.00			1.00				
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	39.00	18	25	10	4	25	10.00				1.00			
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	30.00	3	15	9		18	6.00			1.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	20.00	2	2	25	1	9	7.00				2.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	11.00	1	1	1	2	0	5.00							
TOTAL		758.00	1694	1249	299	100	417	215	0	0	23	24	0	0	0

Tramo III



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chavez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	lunes, 01 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
INICIO	FIN				PICK UP	PANEL	RURAL Combi								
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	2.00									2.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	3.00	4.00	1.00							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	5.00	2.00		6.00	1.00	5.00	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	14.00	18.00	45.00	8.00	6.00	6.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	13.00	36.00	75.00	6.00	8.00	7.00	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	21.00	47.00	65.00	4.00	4.00	14.00	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	29.00	98.00	85.00	8.00	5.00	16.00	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	31.00	121.00	102.00	15.00	9.00	18.00	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	45.00	114.00	75.00	16.00	2.00	19.00	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	52.00	85.00	76.00	17.00	5.00	24.00	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	51.00	82.00	70.00	21.00	4.00	30.00	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	51.00	45.00	105.00	19.00	2.00	27.00	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	65.00	54.00	75.00	14.00	6.00	25.00	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	66.00	15.00	80.00	15.00	9.00	26.00	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	61.00	65.00	90.00	13.00	6.00	24.00	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	75.00	92.00	70.00	18.00	4.00	23.00	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	64.00	85.00	50.00	16.00	2.00	27.00	15.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	56.00	45.00	85.00	29.00	6.00	25.00	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	51.00	15.00	20.00	14.00	5.00	25.00	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	50.00	110.00	37.00	15.00	9.00	24.00	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	15.00	90.00	25.00	10.00	4.00	25.00	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	21.00	80.00	15.00	9.00	1.00	18.00	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	11.00	30.00	2.00	25.00	1.00	9.00	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	11.00	21.00	1.00	1.00	2.00	-	8.00							
TOTAL		865.00	1,356.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chavez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	martes, 02 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
INICIO	FIN				PICK UP 	PANEL 	RURAL Combi 		2 E 	>=3 E 	2 E 	3 E 	4 E 	2S1/2S2 	2S3
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	5.00												
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	4.00	4.00				2.00				2.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	6.00	6.00	3.00	8.00	1.00	1.00	1.00			1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	15.00	55.00	15.00	5.00	5.00	1.00	2.00							
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	18.00	45.00	65.00	6.00	6.00	5.00	2.00			2.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	16.00	85.00	75.00	4.00	3.00	15.00	6.00			1.00	1.00			
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	14.00	90.00	75.00	15.00	4.00	14.00	8.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	55.00	54.00	98.00	14.00	8.00	16.00	16.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	147.00	65.00	15.00	1.00	18.00	14.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	86.00	107.00	75.00	18.00	2.00	25.00	15.00							
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	83.00	285.00	74.00	25.00	1.00	25.00	12.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	76.00	180.00	95.00	21.00	4.00	26.00	11.00			2.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	79.00	114.00	65.00	18.00	8.00	24.00	16.00			3.00	1.00			
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	72.00	98.00	77.00	19.00	7.00	23.00	17.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	65.00	85.00	18.00	6.00	24.00	15.00							
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	64.00	67.00	65.00	16.00	3.00	24.00	18.00			3.00				
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	75.00	75.00	45.00	17.00	1.00	29.00	14.00							
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78.00	74.00	35.00	5.00	24.00	12.00			3.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	63.00	80.00	15.00	15.00	4.00	26.00	14.00							
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	42.00	35.00	36.00	16.00	8.00	25.00	11.00							
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	35.00	14.00	25.00	11.00	7.00	25.00	15.00			1.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	36.00	9.00	28.00	8.00		8.00	16.00				2.00			
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8.00	9.00	8.00	1.00	9.00	9.00				1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	14.00	-	1.00	1.00	2.00	-	6.00							
TOTAL		1,118.00	1,706.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chavez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	miércoles, 03 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	1.00					1.00				1.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	2.00	1.00											
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00				2.00			
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00	1.00							
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	1.00							
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	4.00							
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	150.00	75.00	8.00	4.00	14.00	5.00				1.00			
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	138.00	98.00	15.00	8.00	16.00	7.00			1.00				
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	140.00	65.00	16.00	1.00	18.00	8.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	9.00			1.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	185.00	74.00	21.00	1.00	25.00	10.00			1.00				
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	101.00	95.00	19.00	4.00	26.00	8.00			1.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	9.00			1.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	88.00	77.00	15.00	7.00	52.00	11.00			2.00				
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	59.00	150.00	13.00	6.00	24.00	12.00			1.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	65.00	65.00	18.00	3.00	24.00	10.00			1.00				
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	69.00	120.00	16.00	1.00	29.00	8.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	9.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	14.00			2.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	15.00			1.00				
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	14.00			1.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	6.00	28.00	9.00		8.00	9.00				1.00			
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	5.00							
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	-	1.00	1.00	2.00	-	4.00							
TOTAL		1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chavez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	jueves, 04 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	5.00												
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4.00	4.00				2.00				2.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	6.00	3.00	8.00	1.00	1.00	1.00			1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	55.00	15.00	5.00	5.00	1.00	2.00							
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	45.00	65.00	6.00	6.00	5.00	2.00			2.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	85.00	75.00	4.00	3.00	15.00	6.00			1.00	1.00			
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	180.00	75.00	15.00	4.00	14.00	8.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	150.00	98.00	14.00	8.00	16.00	16.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	147.00	65.00	15.00	1.00	18.00	14.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	107.00	75.00	18.00	2.00	25.00	15.00							
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	121.00	74.00	25.00	1.00	25.00	12.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	180.00	95.00	21.00	4.00	26.00	11.00			2.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	114.00	65.00	18.00	8.00	24.00	16.00			3.00	1.00			
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	98.00	77.00	19.00	7.00	23.00	17.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	65.00	85.00	18.00	6.00	24.00	15.00							
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	67.00	65.00	16.00	3.00	24.00	18.00			3.00				
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	75.00	45.00	17.00	1.00	29.00	14.00							
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	78.00	74.00	35.00	5.00	24.00	12.00			3.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	80.00	15.00	15.00	4.00	26.00	14.00							
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	35.00	36.00	16.00	8.00	25.00	11.00							
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	14.00	25.00	11.00	7.00	25.00	15.00			1.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	9.00	28.00	8.00		8.00	16.00				2.00			
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8.00	9.00	8.00	1.00	9.00	9.00				1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	-	1.00	1.00	2.00	-	6.00							
TOTAL		1,134.00	1,728.00	1,169.00	313.00	87.00	387.00	252.00	-	-	17.00	7.00	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chávez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	viernes, 05 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TR	
INICIO	FIN			WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	1.00					1.00				1.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	2.00	1.00												
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00				2.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00	1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	1.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	4.00								
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	150.00	75.00	8.00	4.00	14.00	5.00				1.00				
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	138.00	98.00	15.00	8.00	16.00	7.00			1.00					
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	140.00	65.00	16.00	1.00	18.00	8.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	9.00			1.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	185.00	74.00	21.00	1.00	25.00	10.00			1.00					
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	101.00	95.00	19.00	4.00	26.00	8.00			1.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	9.00			1.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	88.00	77.00	15.00	7.00	52.00	11.00			2.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	59.00	150.00	13.00	6.00	24.00	12.00			1.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	65.00	65.00	18.00	3.00	24.00	10.00			1.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	69.00	120.00	16.00	1.00	29.00	8.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	9.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	14.00			2.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	15.00			1.00					
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	14.00			1.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	6.00	28.00	9.00		8.00	9.00				1.00				
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	5.00								
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	-	1.00	1.00	2.00	-	4.00								
TOTAL		1,066.00	1,440.00	1,334.00	299.00	87.00	416.00	175.00	-	-	16.00	5.00	-	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chavez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	sábado, 06 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	2.00										2.00		
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4.00	1.00							1.00	1.00			
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	2.00		6.00	1.00	5.00	1.00							
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	18.00	45.00	8.00	6.00	6.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	36.00	75.00	6.00	8.00	7.00	1.00				1.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	47.00	65.00	4.00	4.00	14.00	5.00			2.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	85.00	85.00	8.00	5.00	16.00	12.00							
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	45.00	102.00	15.00	9.00	18.00	14.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	41.00	75.00	16.00	2.00	19.00	15.00			1.00				
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	39.00	76.00	17.00	5.00	24.00	16.00				1.00			
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	123.00	70.00	21.00	4.00	30.00	17.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	81.00	105.00	19.00	2.00	27.00	15.00			3.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	70.00	75.00	14.00	6.00	25.00	16.00							
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	40.00	80.00	15.00	9.00	26.00	14.00							
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	41.00	90.00	13.00	6.00	24.00	12.00			4.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	36.00	70.00	18.00	4.00	23.00	14.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	85.00	50.00	16.00	2.00	27.00	15.00			1.00				
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	65.00	85.00	29.00	6.00	25.00	16.00			1.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	45.00	20.00	14.00	5.00	25.00	17.00			1.00				
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	76.00	37.00	15.00	9.00	24.00	12.00			4.00	1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	90.00	25.00	10.00	4.00	25.00	13.00			5.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	80.00	15.00	9.00	1.00	18.00	14.00							
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	30.00	2.00	25.00	1.00	9.00	10.00			1.00	1.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	21.00	1.00	1.00	2.00	-	8.00							
TOTAL		1,134.00	1,202.00	1,249.00	299.00	101.00	417.00	257.00	-	-	24.00	7.00	-	-	-



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE LA CIUDAD DE JULIACA
TRAMO:	Jr. San Martín - Jr. Jorge Chávez
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	domingo, 07 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR	
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3
INICIO	FIN														
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	2.00	1.00									2.00	2.00		
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	3.00	2.00	1.00								1.00	3.00		
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	5.00	5.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00				1.00			
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	9.00	10.00	40.00	8.00	5.00	1.00					1.00			
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	7.00	25.00	69.00	6.00	6.00	5.00	1.00				2.00			
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	12.00	66.00	75.00	4.00	3.00	15.00	4.00							
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	22.00	45.00	75.00	8.00	4.00	14.00	5.00				3.00	1.00		
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	46.00	49.00	98.00	15.00	8.00	16.00	8.00							
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	55.00	25.00	65.00	16.00	1.00	18.00	10.00							
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	50.00	95.00	75.00	17.00	2.00	25.00	14.00				4.00	5.00		
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	47.00	110.00	74.00	21.00	1.00	25.00	15.00							
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	58.00	85.00	95.00	19.00	4.00	26.00	16.00				1.00			
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	60.00	65.00	65.00	14.00	8.00	24.00	12.00				4.00			
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	59.00	88.00	77.00	15.00	7.00	23.00	14.00				4.00			
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	40.00	59.00	85.00	13.00	6.00	24.00	13.00				1.00	3.00		
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	23.00	65.00	65.00	18.00	3.00	24.00	15.00							
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	35.00	69.00	45.00	16.00	1.00	29.00	17.00				2.00			
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	36.00	78.00	74.00	29.00	5.00	24.00	15.00				2.00			
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	43.00	15.00	14.00	4.00	26.00	12.00							
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	41.00	25.00	36.00	15.00	8.00	25.00	15.00				1.00			
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	39.00	15.00	25.00	10.00	7.00	25.00	10.00					1.00		
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	30.00	6.00	28.00	9.00		8.00	6.00				1.00			
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	20.00	9.00	9.00	25.00	1.00	9.00	7.00				2.00			
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	11.00	-	1.00	1.00	2.00	-	5.00							
TOTAL		758.00	1,040.00	1,194.00	299.00	87.00	387.00	215.00	-	-	23.00	24.00	-	-	-

Tramo IV



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE :	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA :	lunes, 01 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLE		
INICIO	FIN			WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	1					1.00				1.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	2	1				1.00			1.00					
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	6.00	5	2	6	1	1	2.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	15.00	10	40	8	5	1	2.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	18.00	25	69	6	6	5	3.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	16.00	66	75	4	3	15	7.00			3.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	14.00	150	75	8	4	14	9.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	55.00	138	98	15	8	16	15.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	140	65	16	1	18	14.00								
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	86.00	95	75	17	2	25	16.00			4.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	83.00	185	74	21	1	25	13.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	76.00	101	95	19	4	26	14.00				1.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	79.00	65	65	14	8	24	12.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	72.00	88	77	15	7	23	17.00			4.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	59	85	13	6	24	15.00								
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	64.00	65	65	18	3	24	16.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	75.00	69	45	16	1	29	14.00			5.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78	74	29	5	24	12.00								
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	63.00	43	15	14	4	26	13.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	42.00	25	36	15	8	25	14.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	35.00	15	25	10	7	25	11.00			1.00	2.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	36.00	6	28	9		8	8.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	9	9	25	1	9	9.00			1.00					
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	14.00	0	1	1	2	0	5.00				1.00				
TOTAL		1,118.00	1440	1194	299	87	387	243	0	0	19	6	0	0	0	0



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	martes, 02 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR		
				WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	2										2.00			
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	4	1							1.00	1.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	6.00	2		6	1	5	1.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	15.00	18	45	8	6	6									
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	18.00	36	75	6	8	7	1.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	16.00	47	65	4	4	14	5.00			2.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	14.00	241	85	8	5	16	12.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	55.00	180	102	15	9	18	14.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	84.00	160	75	16	2	19	15.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	86.00	105	76	17	5	24	16.00				1.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	83.00	205	70	21	4	30	17.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	76.00	150	105	19	2	27	15.00			3.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	79.00	70	75	14	6	25	16.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	72.00	90	80	15	9	26	14.00								
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	60	90	13	6	24	12.00			4.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	64.00	65	70	18	4	23	14.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	75.00	69	50	16	2	27	15.00			3.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	86	85	29	6	25	16.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	63.00	45	20	14	5	25	17.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	42.00	35	37	15	9	24	12.00			4.00	1.00				
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	35.00	18	25	10	4	25	13.00			5.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	36.00	3	15	9		18	14.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	2	2	25	1	9	10.00			1.00	1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	14.00	1	1	1	2	0	8.00								
TOTAL		1,118.00	1694	1249	299	100	417	257	0	0	26	7	0	0	0	



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	miércoles, 03 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR		
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	5													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	4	4				2.00								
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	6	3	8	1	1	1.00			1.00	1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	15	15	5	5	1	1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	25	65	6	6	5	1.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	67	75	4	3	15	4.00			1.00	3.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	180	75	15	4	14	5.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	150	98	14	8	16	12.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	147	65	15	1	18	14.00			2.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	107	75	18	2	25	16.00			2.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	206	74	25	1	25	14.00				1.00				
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	120	95	21	4	26	15.00								
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	69	65	18	8	24	16.00			2.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	98	77	19	7	23	14.00			1.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	65	85	18	6	24	12.00			2.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	67	65	16	3	24	13.00			2.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	75	45	17	1	29	14.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	78	74	35	5	24	15.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	80	15	15	4	26	16.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	35	36	16	8	25	17.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	14	25	11	7	25	14.00			2.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	9	28	8		8	10.00			1.00					
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	8	9	8	1	9	9.00				1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	0	1	1	2	0	3.00								
TOTAL		1.066.00	1630	1169	313	87	387	238	0	0	19	6	0	0	0	



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	jueves, 04 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER		
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	5.00	2									2.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	4.00	4	1							1.00	1.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	7.00	2		6	1	5	1.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	16.00	18	45	8	6	6									
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	15.00	36	75	6	8	7	1.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	26.00	47	65	4	4	14	5.00			2.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	31.00	241	85	8	5	16	12.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	36.00	180	102	15	9	18	14.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	54.00	160	75	16	2	19	15.00			1.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	69.00	105	76	17	5	24	16.00				1.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	68.00	205	70	21	4	30	17.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	67.00	150	105	19	2	27	15.00			3.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	75.00	70	75	14	6	25	16.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	73.00	90	80	15	9	26	14.00								
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	65.00	60	90	13	6	24	12.00			4.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	85.00	65	70	18	4	23	14.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	84.00	69	50	16	2	27	15.00			3.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	82.00	86	85	29	6	25	16.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	56.00	45	20	14	5	25	17.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	54.00	35	37	15	9	24	12.00			4.00	1.00				
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	42.00	18	25	10	4	25	13.00			5.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	23.00	3	15	9		18	14.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	14.00	2	2	25	1	9	10.00			1.00	1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	1	1	1	2	0	8.00								
TOTAL		1,066.00	1694	1249	299	100	417	257	0	0	26	7	0	0	0	



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	viernes, 05 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR		
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	5													
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	6.00	4	4				2.00								
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	12.00	6	3	8	1	1	1.00			1.00	1.00				
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	19.00	15	15	5	5	1	1.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	14.00	25	65	6	6	5	1.00								
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	25.00	67	75	4	3	15	4.00			1.00	3.00				
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	36.00	180	75	15	4	14	5.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	48.00	150	98	14	8	16	12.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	95.00	147	65	15	1	18	14.00			2.00					
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	76.00	107	75	18	2	25	16.00			2.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	52.00	206	74	25	1	25	14.00				1.00				
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	45.00	120	95	21	4	26	15.00								
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	85.00	69	65	18	8	24	16.00			2.00					
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	86.00	98	77	19	7	23	14.00			1.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	82.00	65	85	18	6	24	12.00			2.00					
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	91.00	67	65	16	3	24	13.00			2.00					
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	59.00	75	45	17	1	29	14.00			1.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	57.00	78	74	35	5	24	15.00			1.00					
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	62.00	80	15	15	4	26	16.00			1.00					
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	67.00	35	36	16	8	25	17.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	45.00	14	25	11	7	25	14.00			2.00					
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	9	28	8		8	10.00			1.00					
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	8	9	8	1	9	9.00				1.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12.00	0	1	1	2	0	3.00								
TOTAL		1,134.00	1630	1169	313	87	387	238	0	0	19	6	0	0	0	



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	sábado, 06 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER		
INICIO	FIN															
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	6.00	1					1.00				1.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	8.00	2	1				1.00			1.00					
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	14.00	5	2	6	1	1	2.00								
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	12.00	10	40	8	5	1	2.00								
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	13.00	25	69	6	6	5	3.00				1.00				
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	24.00	66	75	4	3	15	7.00			3.00					
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	30.00	150	75	8	4	14	9.00								
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	50.00	138	98	15	8	16	15.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	85.00	140	65	16	1	18	14.00								
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	74.00	95	75	17	2	25	16.00			4.00					
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	56.00	185	74	21	1	25	13.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	68.00	101	95	19	4	26	14.00				1.00				
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	58.00	65	65	14	8	24	12.00								
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	69.00	88	77	15	7	23	17.00			4.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	56.00	59	85	13	6	24	15.00								
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	54.00	65	65	18	3	24	16.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	52.00	69	45	16	1	29	14.00			5.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	45.00	78	74	29	5	24	12.00								
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	48.00	43	15	14	4	26	13.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	46.00	25	36	15	8	25	14.00								
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	56.00	15	25	10	7	25	11.00			1.00	2.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	32.00	6	28	9		8	8.00								
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	35.00	9	9	25	1	9	9.00			1.00					
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	15.00	0	1	1	2	0	5.00				1.00				
TOTAL		1,006.00	1440	1194	299	87	387	243	0	0	19	6	0	0	0	



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS:	ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRAFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN
TRAMO:	Jr. Jorge Chavez - Jr. 9 de Diciembre
UBICACIÓN:	CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA
NOMBRE:	VIDAL BENAVENTE PARICAHUA
FECHA:	domingo, 07 de Diciembre de 2025

HORA		MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TR		
INICIO	FIN								2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S
12:00:00 a.m.	01:00:00 a.m.	4.00	2								2.00	2.00				
01:00:00 a.m.	02:00:00 a.m.	5.00	4	1							1.00	3.00				
02:00:00 a.m.	03:00:00 a.m.	8.00	2		6	1	5	1.00			1.00					
03:00:00 a.m.	04:00:00 a.m.	9.00	18	45	8	6	6					1.00				
04:00:00 a.m.	05:00:00 a.m.	11.00	36	75	6	8	7	1.00			2.00					
05:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	15.00	47	65	4	4	14	4.00								
06:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	21.00	241	85	8	5	16	5.00			3.00	1.00				
07:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	45.00	180	102	15	9	18	8.00								
08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	65.00	160	75	16	2	19	10.00								
09:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	52.00	105	76	17	5	24	14.00			4.00	5.00				
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	51.00	205	70	21	4	30	15.00								
11:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	57.00	150	105	19	2	27	16.00			1.00					
12:00:00 p.m.	01:00:00 p.m.	61.00	70	75	14	6	25	12.00				4.00				
01:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	60.00	90	80	15	9	26	14.00			4.00					
02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	41.00	60	90	13	6	24	13.00			1.00	3.00				
03:00:00 p.m.	04:00:00 p.m.	42.00	65	70	18	4	23	15.00								
04:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	41.00	69	50	16	2	27	17.00			2.00					
05:00:00 p.m.	06:00:00 p.m.	35.00	86	85	29	6	25	15.00				2.00				
06:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	39.00	45	20	14	5	25	12.00								
07:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	45.00	35	37	15	9	24	15.00			1.00					
08:00:00 p.m.	09:00:00 p.m.	38.00	18	25	10	4	25	10.00				1.00				
09:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	31.00	3	15	9		18	6.00			1.00					
10:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	25.00	2	2	25	1	9	7.00				2.00				
11:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	10.00	1	1	1	2	0	5.00								
TOTAL		811.00	1694	1249	299	100	417	215	0	0	23	24	0	0	0	

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓNAUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCVFormato digital ☒

Fecha de entrega: _____

Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: VIDAL BENAVENTE PARICAHUA

Dirección: JR 2 DE MAYO 2015

NI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 02429907

Teléfono: 951 475 680

email: vidalbenavente@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

NI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____

email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

Escuela Profesional o Mención: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

Título o Grado Académico a optar: MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL

Asesor: Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐Tesis ☒Trabajo de Suficiencia Profesional ☐Trabajo Académico ☐

Título: ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN EL TRÁFICO VIAL DE JIRÓN SAN ROMÁN DE

LA CIUDAD DE JULIACA 2025

Palabras claves, (3 a 5 términos): capacidad Vial, nivel de servicio, semaforización, tráfico vehicular.

Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}

2

Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



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, 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 - P50

Firma de Autor



huella digital

28 ENERO 2026

Fecha