



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN  
DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR  
DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA  
CIUDAD DE JULIACA, 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO**

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

**JULIACA – PERÚ**  
**2025**



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN**  
**DE VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR**  
**DE LA SALIDA HUANCANÉ DE LA CIUDAD**  
**DE JULIACA, 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**  
**Bach. CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO CIVIL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

<b>PRESIDENTE</b>	:	 Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 Dr. ARNALDO YANA TORRES
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 Mgr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
<b>ASESOR DE TESIS</b>	:	 Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</b>	:	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"**

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1003-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 05 de septiembre del 2025

**VISTO:** El expediente N° 2025- CU-6958 presentado por el (la) Bachiller: **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISMADO** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISMADO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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

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

**RESUELVE:**

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

- \* **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- \* **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- \* **2do Miembro** : Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

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

**ARTICULO TERCERO.- APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISMADO**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : viernes 12 de septiembre del 2025
- \* **HORA** : 15:30 horas
- \* **LUGAR** : Aula 306 - FICP

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

  
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA  
DECANO (e)  
CIP 30220

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

  
Dr. Frits Willy Mamani Apaza  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1886-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 27 de diciembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 13611 por el señor (a): **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1361 - 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 343- 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 343- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

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

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

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

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

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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

Dr. MILTON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



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

Dr. Elton Perillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 932-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 03 de setiembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU-09867, presentado el señor (a) **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 816-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 260-2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 260-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024**.

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

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

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

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

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

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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

.....  
**Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**  
DECANO  
CIP. 47790



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

.....  
**Dr. Efraín Cárillo Sosa**  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2024  
Interesado (a)



## CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024

### INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

ÍNDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	10%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1%

Submitted to Universidad Politécnica del Perú



## Metadatos complementarios - UANCV



TITULO	
<b>CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y Apellidos	CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71432430
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0007-5204-811X">https://orcid.org/0009-0007-5204-811X</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02371550
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0005-6613-6925">https://orcid.org/0009-0005-6613-6925</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres Y Apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres Y Apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres Y Apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876

Datos de investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>Dirección:</b> ciudad de Juliaca  <b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Puno  <b>Provincia:</b> San Román  <b>Distrito:</b> Juliaca  <b>Coordenadas:</b>  <b>Latitud:</b> -15.49905  <b>Longitud:</b> -70.12780  <a href="https://maps.app.goo.gl/di2R1kyAoydRWURQ9">https://maps.app.goo.gl/di2R1kyAoydRWURQ9</a></p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Setiembre 2025
URL de disciplinas OCDE - Librería	Ingeniería civil <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00</a> Ingeniería de la construcción <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a>



UNIVERSIDAD NACIONAL "HÉCTOR CÁCERES FLORES"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS BÁSICAS  
 Dr. Fritz Willy Mamani Apaza  
 DIRECTOR  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO, identificado con DNI Nro. 71432430 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERO CIVIL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:  
CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024

Asesorado por: Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Es un tema original.

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

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

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

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

Juliaca 03 de OCTUBRE del 2025

  
FIRMA (ASESOR)

  
FIRMA (obligatoria)

  
Huella



## DEDICATORIA

A Dios por protegerme y estar siempre conmigo.

A mis padres por su apoyo incondicional

A mis hermanos por su cariño y ejemplo.

A mi asesor por su tiempo y dedicación



## AGRADECIMIENTO

A la escuela profesional de ingeniería civil por acogerme en sus aulas y cumplir uno de mis tan anhelados sueños.

A los docentes y compañeros con los que compartimos experiencias y momentos inolvidables.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii

### CAPÍTULO I

#### FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática .....	14
1.2. Formulación del planteamiento del problema .....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos .....	15
1.3. Justificación de la investigación.....	16
1.3.1. Justificación teórica.....	16
1.3.2. Justificación práctica .....	16
1.3.3. Justificación metodológica .....	16
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1. Objetivo general .....	17



1.4.2. Objetivos específicos .....	17
1.5. Hipótesis.....	17
1.5.1. Hipótesis general .....	17
1.5.2. Hipótesis específicas .....	17
1.6. Variables e indicadores .....	18
1.6.1. Conceptualización de variables.....	18
1.6.2. Operacionalización de las variables .....	18

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes del estudio .....	20
2.1.1. A nivel internacional .....	20
2.1.2. A nivel nacional .....	23
2.1.3. A nivel nacional o local.....	25
2.2. Bases teóricas .....	26
2.2.1. Índice medio diario .....	26
2.2.2. Ejes equivalentes.....	32
2.3. Marco conceptual .....	39

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. Enfoque de la investigación.....	41
3.2. Tipo de investigación .....	41



3.3.	Nivel de investigación .....	41
3.4.	Diseño de investigación .....	42
3.5.	Población y muestra .....	42
3.5.1.	Población .....	42
3.5.2.	Muestra .....	42
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	43
3.6.1.	Técnicas.....	43
3.6.2.	Instrumentos .....	43
3.7.	Procedimiento de la investigación .....	44
3.7.1.	Aforo vehicular .....	44

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1.	Presentación, análisis e interpretación de los datos .....	59
4.1.1.	Índice medio diario .....	60
4.1.2.	Tipos de vehículos .....	63
4.1.3.	Valor de ejes equivalentes .....	66

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>76</b>
---------------------------	-----------

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>78</b>
------------------------------	-----------

<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>79</b>
--------------------------	-----------

<b>ANEXOS .....</b>	<b>82</b>
---------------------	-----------

<b>ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>83</b>
--	-----------



ANEXO 02. PANEL FOTOGRÁFICO.....	85
ANEXO 03. FORMATOS DE AFORO VEHICULAR .....	89



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....	18
<b>Tabla 2</b> Índice medio diario Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano	60
<b>Tabla 3</b> índice medio diario Av. Huancané altura Puente independencia .....	61
<b>Tabla 4</b> Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano .....	63
<b>Tabla 5</b> Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Puente independencia .....	64
<b>Tabla 6</b> Índice medio acumulado Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano.....	68
<b>Tabla 7</b> Índice medio acumulado Av. Huancané altura Puente independencia .....	69
<b>Tabla 8</b> Cálculo ESAL – Índice medio anual Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano.....	70
<b>Tabla 9</b> Cálculo ESAL Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano .....	71
<b>Tabla 10</b> Cálculo ESAL – Índice medio anual Av. Huancané altura puente Independencia .....	72
<b>Tabla 11</b> Cálculo ESAL Av. Huancané altura Puente Independencia .....	73



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Formato de aforo vehicular.....	29
<b>Figura 2</b> Factor direccional y de carril.....	33
<b>Figura 3</b> Factor de presión de neumáticos .....	35
<b>Figura 4</b> Factor de crecimiento acumulado .....	36
<b>Figura 5</b> Ejes equivalente caminos no pavimentados .....	37
<b>Figura 6</b> Ejes equivalente caminos pavimentados .....	38
<b>Figura 7</b> Formato de aforo vehicular para la investigación .....	44
<b>Figura 8</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 1.....	45
<b>Figura 9</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 2.....	46
<b>Figura 10</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 3 .....	47
<b>Figura 11</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 4 .....	48
<b>Figura 12</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 5 .....	49
<b>Figura 13</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 6 .....	50
<b>Figura 14</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Dia 7 .....	51



<b>Figura 15</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 1 ....	52
<b>Figura 16</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 2 ....	53
<b>Figura 17</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 3 ....	54
<b>Figura 18</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 4 ....	55
<b>Figura 19</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 5 ....	56
<b>Figura 20</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 6 ....	57
<b>Figura 21</b> Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 7 ....	58
<b>Figura 22</b> índice medio diario Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano .....	61
<b>Figura 23</b> índice medio diario Av. Huancané altura Puente independencia .....	62
<b>Figura 24</b> Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano .....	64
<b>Figura 25</b> Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Puente independencia.....	65
<b>Figura 26</b> Factores de corrección de vehículos ligeros y pesados por unidad de peaje .....	66
<b>Figura 27</b> Tasa para la proyección de la demanda .....	67



## RESUMEN

El **objetivo** general del presente estudio fue realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024. La **metodología** de la presente investigación científica con un enfoque cuantitativo de tipo básico de nivel descriptivo de diseño no – experimental. Los **resultados** del estudio fueron obtenidos mediante la aplicación de la técnica del aforo vehicular y como su instrumento el Formato de aforo vehicular de proporcionado del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC, el conteo vehicular fue hecho en un periodo de 7 días durante las 24:00 horas en la avenida Huancané de la ciudad de Juliaca con N°02 puntos de aforo vehicular: N°01: Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano y N°02: Av. Huancané altura Puente independencia, determinando el índice medio diario en el punto N°01 con un total de 3515 vehículos diarios y en punto N°02 con un total de 3451 vehículos diarios, entonces según el promedio de estos datos, se tiene que el índice medio diario es 3483 vehículos, se determinó los tipos de vehículos que tiene mayor presencia que son las combis rurales con un 48.71% y por último se determinó el valor de ejes equivalentes en el punto N°01 con un ESAL de  $7.07 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes) y punto N°02 con un ESAL de  $8.39 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes). Las **conclusiones** del estudio indican que se realizó el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 obteniendo un ESAL promedio en la Avenida Huancané de  $7.73 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes) con un valor promedio del índice medio diario de 3483 vehículos.

**Palabras claves.** Índice medio diario, valor de ejes equivalentes, ESAL.



## ABSTRACT

The general objective of this study was to calculate the average daily index to obtain the value of equivalent axes in the Huancané exit sector of the city of Juliaca, 2024. The methodology of this scientific research is based on a quantitative approach of a basic type of descriptive level of non-experimental design. The results of the study were obtained by applying the vehicle counting technique and as its instrument the Vehicle Count Format provided by the Ministry of Transport and Communications - MTC, the vehicle count was made in a period of 7 days during 24:00 hours on Huancané Avenue in the city of Juliaca with N°02 vehicle counting points: N°01: Av. Huancané height Carlos Monge Medrano Hospital and N°02: Av. Huancané height Independence Bridge, determining the average daily index at point N°01 with a total of 3515 vehicles per day and at point N°02 with a total of 3451 vehicles per day, then according to the average of these data, it is necessary that the average daily index is 3483 vehicles, the types of vehicles that have a greater presence were determined, which are rural vans with 48.71% and finally the value of equivalent axles was determined. at point #01 with an ESAL of  $7.07 \times 10^6$  EE (Equivalent Axles) and point #02 with an ESAL of  $8.39 \times 10^6$  EE (Equivalent Axles). The conclusions of the study indicate that the calculation of the average daily index was carried out to obtain the value of equivalent axles in the sector of the exit to Huancané of the city of Juliaca, 2024 obtaining an average ESAL on Huancané Avenue of  $7.73 \times 10^6$  EE (Equivalent Axles) with an average value of the average daily index of 3483 vehicles.

**Keywords.** Average daily index, value of equivalent axles, ESAL.



## INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se aborda todo lo relacionado con el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes, donde:

El Índice Medio Diario Año (IMDA) cuando no hay congestión, se utiliza para describir el tráfico. Esto ocurre en los coches a diario. Los automóviles pueden clasificarse en una categoría específica o en un grupo más amplio (pesado, ligero). (García, 2018).

Además García (2018) muestra que cuando el fenómeno de congestión está ausente, se utiliza para describir el tráfico.

- Se mide en coches diarios.
- Los automóviles pueden clasificarse según una tipología específica o una categoría amplia (ligero, pesado).

De acuerdo al (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2014):

Para que los ingenieros de tráfico planifiquen y construyan eficazmente diferentes aspectos de las carreteras, como el diseño de pavimentos y plataformas, deben comprender adecuadamente este importante tema. La sección "Suelos y Pavimentaciones" de este manual establece los requisitos de datos de tráfico desde dos perspectivas: los diseños estructurales de la pavimentación y las capacidades de los tramos de la carretera para determinar hasta qué punto se pueden calcular los límites de volumen de tráfico y en qué medida los aumentos de la demanda pueden afectar la estructura de la carretera durante el período de análisis vial designado para la exploración.



Por el contrario, los Ejes Equivalentes (EE) los efectos adversos de las distintas cargas sobre la estructura de la pavimentación para cada tipo de eje que compone los tipos de vehículos pesados están representados por estos componentes de equivalencia.

Acorde al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014) la necesidad de tráfico pesado de camiones y autobuses es el aspecto más crucial del diseño de pavimentos. Las Cargas Equivalentes por Eje (CE) de AASHTO, recopiladas durante la fase de exploración de diseño, se utilizan para cuantificar el efecto sobre el tráfico. El daño al pavimento generado por un solo eje con dos ruedas convencionales que soportan 8,2 toneladas de peso y neumáticos con una presión de 80 libras por pulgada se conoce como CE, según AASHTO. Las Cargas Equivalentes por Eje (CE) son componentes de equivalencia que muestran los efectos negativos de diferentes cargas sobre la estructura de la pavimentación para cada tipo de eje que compone un vehículo pesado.

Los números de repeticiones de ejes equivalentes a 8,2 toneladas durante los períodos de diseños se determinarán usando la siguiente formulación para tipos de vehículos; el total de los diferentes tipos de vehículos pesados será el producto final.



## CAPÍTULO I

### FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.1. Exposición de la situación problemática

El cálculo del índice medio diario de tráfico (IMD) y la obtención del valor de ejes equivalentes (ESAL) son fundamentales en la ingeniería civil, ya que estos indicadores permiten diseñar y mantener adecuadamente las infraestructuras viales.

A nivel internacional, el volumen de tráfico reducido y la diversidad de vehículos han creado la necesidad de evaluaciones actuales y precisas. Los países avanzados han sofisticado considerablemente el uso de sensores, inteligencia artificial y big data, para el uso oportuno de los cálculos de IMD y ESAL.

A nivel nacional la infraestructura vial es una de las más importantes debido a la geografía difícil y a la creciente demanda de transporte. Evaluar el IMD es importante junto con calcular los valores de eje equivalente para ayudar en el diseño y mantenimiento de carreteras que atiendan el tráfico actual y anticipado. En Perú, el MTC supervisa estos estudios, sin embargo, las metodologías modernas no se han propagado debido a limitaciones de recursos, tecnología y financieras que reducen la posibilidad de realizar estudios precisos y sistemáticos. Además de esto, la expansión urbana no planificada y el crecimiento de la población vehicular han agregado presión

adicional a la infraestructura vial actual, y las necesidades de mejorarse la planificación y los mantenimientos subrayan la necesidad de estudios precisos y contemporáneos.

A nivel regional es decir en el departamento de Puno, la carretera que conduce de Juliaca hacia Huancané también es importante, ya que recibe una cantidad considerable de tráfico y vehículos pesados que afectan la longevidad de la carretera. El avance de la decadencia de la carretera es, en parte, el resultado de la falta de estudios contemporáneos sobre el IMD y los valores de eje equivalente, lo que afecta posteriormente a la economía local y a la seguridad de la carretera. Además, la ausencia de información precisa impide una planificación adecuada y la ejecución de estrategias integradas respecto al mantenimiento y mejora de la infraestructura de la carretera.

## **1.2. Formulación del planteamiento del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cómo realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cómo determinar el índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?
2. ¿Cuáles son los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?
3. ¿Cómo determinar el valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?



### **1.3. Justificación de la investigación**

#### **1.3.1. Justificación teórica**

La exploración justificada en fundamentos teóricos, los análisis del índice diario promedio (ADI) y las cargas de ejes equivalentes (ESAL) son elementos vitales en el estudio de la ingeniería de tráfico y pavimentación.

Estas teorías son fundamentales para entender los flujos de tráfico y el potencial de carga del pavimento. La teoría del tráfico postula que el ADI es crucial para estimar el volumen de tráfico en una carretera, facilitando así el diseño geométrico y la planificación de seguridad de las infraestructuras viales.

Además, la teoría de pavimentación se basa en el concepto de cargas de ejes equivalentes. La capacidad de transformar cargas vehiculares variables en una carga estándar para evaluar el efecto acumulativo sobre el pavimento es un requisito previo para el diseño y mantenimiento de pavimentos que soportarán las cargas prácticas esperadas a lo largo de la vida de diseño del pavimento.

#### **1.3.2. Justificación práctica**

La exploración es práctica ya que este estudio realizará un conteo práctico de vehículos utilizando los formatos de medición de vehículos proporcionados por el MTC del Perú y, posteriormente, calculará los ejes equivalentes a ESAL del área de estudio utilizando la información recopilada.

#### **1.3.3. Justificación metodológica**

La exploración se justifica en el ámbito metodológico porque se está empleando la metodología de exploración científica con un enfoque cuantitativo de tipo transversal de nivel descriptivo de diseño no – experimental, que nos permitirán responder a nuestras interrogantes planteadas.



## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. *Objetivo general*

- Realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.

### 1.4.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar el índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.
2. Determinar los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.
3. Determinar el valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. *Hipótesis general*

- El cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 indica el alto tránsito de vehículos pesados.

### 1.5.2. *Hipótesis específicas*

1. El índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 es mayor a 3000 vehículos diarios.
2. Los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 son las combis.

3. El valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 es mayor a  $1 \times 10^6$  EE.

## 1.6. Variables e indicadores

### 1.6.1. Conceptualización de variables

Se tiene:

Variable 1:

Índice medio diario

Variable 2:

Ejes equivalentes

### 1.6.2. Operacionalización de las variables

Se tiene la siguiente tabla de operacionalización:

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices
Índice medio diario	Aforo vehicular	• Índice medio diario IMD	Veh/dia
		• Índice medio diario semanal IMDS	
		• Índice medio diario anual IMDA	
	Identificación de tipos de vehículos	• Vehículos ligeros	
		• Vehículos pesados	
Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices



Ejes equivalentes	Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMDpi: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</li> <li>• Fd: Factor Direccional</li> <li>• Fc: Factor Carril de diseño</li> <li>• Fvpi: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes.</li> </ul>	Unidad determinada por cada parámetro
	Diseño EEdía-carril = IMDpi x Fd x Fc x Fvpi x Fp		

Nota. Tabla



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1. A nivel internacional

Kim et al. (2021) en su exploración "Determination of Equivalent Single Axle Load (ESAL) Factor for Georgia Pavement Design", el Departamento de Transporte de Georgia (GDOT) utiliza actualmente la Guía de diseño de pavimentos AASHTO de 1972, en la que el daño causado por los vehículos en movimiento durante la vida útil del pavimento se define en términos de carga equivalente por eje único (ESAL). Las últimas actualizaciones de los factores ESAL de los camiones en Georgia se realizaron en 1984. Por lo tanto, existe la necesidad de actualizar los factores ESAL debido a los cambios en los patrones de tráfico a lo largo del tiempo, especialmente durante los últimos años. En este estudio, los factores ESAL de los camiones se actualizaron utilizando cargas de tráfico reales de sensores de pesaje en movimiento (WIM) instalados en todo Georgia. Como GDOT está adoptando el diseño mecanicista-empírico (ME) del pavimento, también se desarrollaron grupos de clasificación de tráfico de camiones (TTC) personalizados para simplificar el proceso de diseño ME del pavimento, que requiere entradas de características de tráfico de



alta dimensión por categorías, incluidas las distribuciones de clase de vehículo (VCD), los factores de distribución mensual (MDF), los factores de distribución por hora (HDF) y los espectros de carga por eje normalizados (NALS). En concreto, se desarrolló un procedimiento eficaz de análisis de datos para reducir las características de tráfico de alta dimensión mediante un análisis de componentes principales estratificado (PCA), seguido de una agrupación de K-medias para establecer los grupos de TTC adecuados. Para un estudio de caso, se evaluó el rendimiento de dos diseños de pavimento típicos utilizando el software AASHTOWare® Pavement ME Design con respecto a dos escenarios de entradas de tráfico: (1) los grupos derivados basados en agrupaciones y (2) los grupos de TTC predeterminados nacionales. Los hallazgos indicaron que la aplicación directa de los grupos de TTC predeterminados nacionales dio lugar a un sobrediseño de la estructura del pavimento, especialmente el pavimento de hormigón simple con juntas (JPCP), en Georgia. Por lo tanto, se recomienda utilizar grupos de TTC personalizados derivados de datos WIM específicos del estado.

Pais y Pereira (2016) en su exploración "Development of a model for equivalent axle load factors - Desarrollo de un modelo para factores de carga de eje equivalentes", los métodos de diseño de pavimentos de carreteras utilizan el tráfico, basado en la transformación del espectro de tráfico, para ser calculado en un número de pasos equivalentes de un eje estándar utilizando los factores de carga de eje equivalente. Por lo general, estos factores solo consideran el tipo de eje (simple, tándem o tridem), pero no consideran el tipo de rueda en los ejes, es decir, rueda simple o doble. El tipo de rueda tiene una influencia importante en el cálculo del tráfico de diseño. Los métodos de diseño existentes asumen que los factores de carga de eje equivalente son válidos para todas las estructuras de pavimento y no consideran el espesor y la rigidez de las capas del pavimento. Este artículo presenta los hallazgos



del desarrollo de un modelo para el cálculo de los factores de carga de EE considerando el tipo de eje, el tipo de rueda y la constitución del pavimento. El modelo fue desarrollado con base en la deformación por tracción en la parte inferior de la capa de asfalto que es responsable del agrietamiento de abajo hacia arriba en el pavimento de asfalto, que es el modo de deterioro más ampliamente considerado para pavimentos de carreteras flexibles. El trabajo desarrollado en este estudio también presenta la influencia del tipo de rueda (simple y doble) en el desempeño del pavimento. Este trabajo propone valores promedio para los factores de carga por eje equivalente. Adicionalmente, se desarrolló una red neuronal artificial para calcular los factores de carga por eje equivalente.

Carpio y Mejía (2023) en su exploración "Estudio De Tráfico Y Soluciones Al Congestionamiento Vehicular", de acuerdo con Marco Salazar, ingeniero civil y experto en políticas de movilidad pública, en la ciudad de Cuenca, a medida que la población se incrementa a un promedio del 2% anual, el número de vehículos se eleva a un 5%, lo que se convierte en uno de los problemas más habituales. Según Mercurio, 2021. Cuenca, como ciudad con gran demanda en diversas áreas, ya sea por turismo, comercios o crecimientos de viviendas, es decir, tienen crecimientos no planificados que genera grandes problemas de congestiones vehiculares, una situación que se experimenta cotidianamente. Este estudio investigativo tiene como objetivo resolver el problema de congestión vehicular presente en la Av. 24 de Mayo y Av. Gapal, mediante la formulación de factores relevantes como el tiempo requerido para moverse por las carreteras, las largas filas de vehículos que se generan en el redondel, las incomodidades para los conductores que usan estas carreteras, mediante un análisis de tráfico en la zona de interés previamente citada, empleando



un registro de tráfico donde se categorizan los tipos de vehículos que transitan por las carreteras y otro aspecto crucial que son los giros de vías..

### **2.1.2. A nivel nacional**

Cardenas y Cristobal (2019) tuvieron como finalidad establecer el Índice Medio Diario (IMD) que se emite en la vía y la cantidad de Ejes de Carga Equivalentes (ESAL) que la vía soportará durante su periodo de vida, si se considera el IMD de la vía, su creación mejora la viabilidad financiera del proyecto al facilitar la clasificación de las vías para el diseño geométrico y el cálculo del costo por kilómetro necesario para su ejecución. Además, la adquisición del ESAL facilita el diseño del pavimento. Criterios: Para la ejecución de este estudio se siguieron los Términos de Referencia para el desarrollo del Estudio de Inversión a Nivel de Expediente Técnico del proyecto mencionado.

Machacuay (2019) tuvo por finalidad utilizar la carga real de los vehículos para determinar el impacto en el diseño del pavimento flexible, en la carretera central – Huancayo. El estudio fue aplicado, explicativo y de diseño experimental, con énfasis principal en el método científico. Las pavimentaciones flexibles de la vía central conformó la población, y la estrategia de muestreo se utilizó de manera no probabilística o por conveniencia, computando en el segmento: En Huancayo, desde la Avenida Olaya hasta la Avenida La Esperanza en la ciudad de Huancayo. Dado que las cargas vehiculares reales aumentaron en un 13,42% en comparación con el diseño de pavimento flexible tradicional, el hallazgo principal fue que la implementación de la carga vehicular real mejoró el diseño del pavimento flexible. El ESAL de la vía también se incrementó significativamente al aumentar los factores de conversión a ejes equivalentes. El número de paquetes estructurales se altera al elevar los ejes equivalentes, lo que resulta en nuevos valores para los espesores de



subbase, bases y capas asfálticas. Por lo tanto, se producen nuevas valoraciones para los espesores de las bases, capas asfálticas y subbases.

Mitma y Zaravia (2019) tuvieron por finalidad ofrecer soluciones a cada uno de los desafíos diarios relacionados con el tránsito cotidiano en el Jr. Libertad, magistrado. Existe poca discusión sobre la investigación para optimizar el tráfico vehicular, así como sobre iniciativas de estudio o evaluación para optimizar nuestro sistema de transporte, en particular en nuestra red vial, comprendida entre Jr. Libertad, Olimpico y Av. Gandolini, la cual representa el principal inconveniente, ya que se trata de una zona con alta densidad vehicular. Esto a pesar de que el problema del tráfico vehicular siempre se ha abordado debido a su excesivo aumento debido a la expansión urbana y demográfica de la ciudad de Lircay. Esta investigación se realizó con la intención de beneficiar a la sociedad, ya que, además de la limitada infraestructura vial en esta zona de conflicto, existen distritos comerciales, mercados, instituciones financieras y organizaciones públicas y privadas que constituyen importantes puntos de interés turístico. Este estudio, cuyo objetivo es analizar el tráfico vehicular en la red vial de la ciudad de Lircay para identificar los problemas existentes en Lircay-Angaraes, surge de un problema para encontrar una solución adecuada. Además del deficiente servicio vial en las áreas metropolitanas, el crecimiento del parque vehicular está agravando el tráfico y la congestión vehicular. Para llevar a cabo esta investigación se siguió el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM). Este nos permite determinar la capacidad, las velocidades máximas en áreas metropolitanas, los ciclos de los semáforos, el ancho de las vías y los volúmenes de tráfico durante las horas pico del día. De acuerdo con el HCM y la SIECA, estos hallazgos se presentarán en tablas que respaldan los problemas planteados en la investigación y los amplían mediante gráficos y dibujos. El enfoque principal de este



proyecto fue las evaluaciones del tráfico y la mejora de los flujos vehiculares y los tiempos de fase de los semáforos en seis intersecciones (cinco de las cuales estaban semaforizadas y una estaba desactualizada) que forman parte de la Red de Viajes de Lircay, incluyendo Jr. El Sr. Libertad Athleta y Av. Gandolini. Utilizando el software Microsoft Excel, se recopilaron los volúmenes vehiculares y los tiempos de fase de los semáforos para crear una base de datos para su desarrollo. De esta manera, se pueden establecerse las capacidades viales y los niveles de servicio para los escenarios actuales, y las optimizaciones podría profundizarse. Para que este estudio sea útil para futuras investigaciones a nivel regional o local, se presentan hallazgos y recomendaciones.

### **2.1.3. A nivel nacional o local**

Parillo (2018) tuvo por finalidad medir las tasas de crecimientos asociadas al tipo de tráfico vehicular en la determinación de ejes equivalentes para la creación de pavimentos en la ciudad de Juliaca. Para este fin se utilizó el enfoque de investigación descriptivo-relacional-aplicativo. Se definieron parámetros basados en la calidad del servicio que la vía ofrece o proporcionará, vinculando las tasas de crecimiento con el tipo de tráfico vehicular. El estudio concluyó que las tasas de crecimientos en relación con el tipo de tráfico vehicular es el indicador más recomendable, tomando en cuenta un ejemplo práctico como el diseño del Segundo Anillo Vial utilizando datos de capacidad vehicular en la Av. Independencia. Esto se debe a que permite al ingeniero responsable del proyecto evaluar cualitativamente los crecimientos vehiculares futuros utilizando datos y factores reales, en lugar de solo datos estadísticos. Además, según estadísticas verificadas periódicamente, el ritmo de crecimiento está correlacionado con la calidad del servicio proporcionado por una vía. Dado que este indicador influirá en las calidades de los flujos vehiculares, la capacidad para la



mayoría de las actividades y juicios de ingeniería de tránsito, y los aviones de transportes en una ruta, su establecimiento es esencial.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Índice medio diario

El Índice Medio Diario Año (IMDA) cuando no hay congestión, se utiliza para describir el tráfico. Esto ocurre en los coches a diario. Los automóviles pueden clasificarse en una categoría específica o en un grupo más amplio (pesado, ligero). (García, 2018).

Además García (2018) muestra que cuando el fenómeno de congestión está ausente, se utiliza para describir el tráfico.

- Aparece en los automóviles a diario.
- Los automóviles pueden pertenecer a una categoría particular o a un amplio grupo de categorías (ligeros, pesados).

De acuerdo al (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2014):

Para que los ingenieros de tráfico planifiquen y construyan eficazmente diferentes aspectos de las carreteras, como los diseños de la pavimentación y las plataformas, deben poseer un conocimiento suficiente de este importante tema. La necesidad de datos de tráfico se establece desde dos perspectivas en la sección "Suelos y Pavimentos" de este manual: los diseños estructurales de la pavimentación y las capacidades de los tramos de carretera para determinar hasta qué punto se pueden calcular los límites de volumen de tráfico y en qué medida los aumentos de la demanda pueden afectar la estructura de la carretera durante los períodos de análisis vial designado para el estudio.



Para cada tramo de carretera examinado, el estudio vial debe proporcionar datos de la Tasa Diaria Anual Promedio. Por este motivo, se recomienda que los Términos de Referencia de cada exploración faciliten la identificación de segmentos consistentes.

Además de la demanda volumétrica actual, cada sector requiere conocimiento sobre la clasificación de vehículos por tipo. Las tasas de variaciones mensuales, que el MTC posee y puede proporcionarse a partir de los registros continuos que se obtienen actualmente en las estaciones de peajes y pesajes del MTC, así como de los documentos relativos a los contratos de concesión vial, son necesarias para determinar el IMDA. El establecimiento de una base de datos útil como referencia regional que permita reducir las necesidades de investigación y los gastos asociados a la realización de dichos estudios depende de esta información. El uso de esta información oficial también garantizará una mayor uniformidad entre los datos recopilados y utilizados en las diversas exploraciones.

Partiendo de las demandas volumétricas actuales de flujos clasificados por tipos de vehículos en cada sentido de circulación, se utilizarán muestras destinadas a determinar el IMDA del tramo para recopilar la información directa necesaria para las investigaciones de tráfico, inicialmente y a menos que se requieran objetivos más específicos o diferentes. La degradación del pavimento está estrechamente relacionada con los requisitos de carga por eje y la presión de los neumáticos para vehículos grandes (camiones y autobuses). Si las condiciones del tráfico son normales, debería ser posible completar las nuevas investigaciones especializadas para cada tramo en tan solo dos días utilizando la referencia regional indicada anteriormente. Uno de los días cae en sábado y el otro en un día laborable típico. Con base en los conocimientos previos de la demanda por parte de la Autoridad



Competente, las circunstancias de referencia para el análisis deben indicar si la situación requiere un estudio realizado durante un período más largo o en una época diferente del año.

Utilizando un instrumento portátil calibrado oficialmente que pesa más del 30% del peso diario de los camiones pesados, se ejecutará simultáneamente un control con una muestra aleatoria representativa del peso de los ejes de vehículos pesados. Para evitar cualquier sesgo que invalide la muestra, se garantizará su calidad. Cuando exista una fuente de datos fiable y consistente, o cuando el flujo sea escaso, la elección del tamaño de la muestra deberá estar bien fundamentada.

En este caso, el número de EE previstos para la pavimentación se determinará analizando la predicción de las demandas para los períodos de análisis usando los datos adquiridos. ([MTC], 2014).

### **2.2.1.1. Aforo vehicular**

El número de vehículos que pueden circular por una ubicación determinada se denomina capacidad vehicular. Con estos datos, podemos obtener información sobre las cantidades de vehículos que circularían por una ubicación a lo largo del tiempo, su velocidad e incluso el tipo de vehículo. El tráfico peatonal se produce durante las horas y estaciones que corresponden a la actividad vehicular habitual en la región de estudio. Se deben seleccionar días que reflejen las actividades diarias de la zona, como días laborables, días escolares, días de prevención de accidentes y lesiones, etc. ([MTC], 2014).

La capacidad vehicular es simplemente la cantidad de automóviles que pasan por una ubicación en una vía en un tiempo determinado. La complejidad de estos





## 2.2.1.2. Identificación de tipos de carreteras

Acorde la demanda, las carreteras del Perú se dividen en:

### **Autopistas de primera clase**

De acuerdo al MTC (2014) se trata de vías con una distancia mínima entre ejes de 6,00 metros y una tarifa diaria promedio (ADR) de más de 6.000 vehículos al día. Todas las vías deben contar con dos o más carriles de por lo menos 3,60 mts de ancho, controles totales de entradas y salidas para garantizarse flujos vehiculares constantes, sin cruces ni pasos a niveles y, en las zonas metropolitanas, puentes peatonales. Los tramos ondulados de estas vías deben estar pavimentados.

### **Autopistas de segunda clase**

De acuerdo al MTC (2014) Se implementará un sistema de limitación vehicular en estas vías, que tienen un límite de tráfico diario (ADL) de entre 6.000 y 4.001 vehículos al día y están divididas por una medianera central de entre 6,00 y 1,00 metros. Para garantizar un flujo de tráfico constante, cada vía debe tener un mínimo de dos carriles de 3,60 metros de ancho cada uno, y control parcial de entrada y salida. En las áreas metropolitanas, estos pueden incluir puentes peatonales y pasos a nivel. Estas vías deben tener superficies pavimentadas.

### **Carreteras de primera clase**

Según el MTC (2014), se requiere un ancho mínimo de 3,60 metros para las vías con una restricción de tráfico vehicular diario de 4.000 a 2.001 vehículos. Podría haber cruces vehiculares o a nivel, y en las ciudades se sugiere instalar puentes peatonales u otros equipos de seguridad vial para permitir velocidades de circulación más seguras. Estas vías deben tener superficies pavimentadas.



## **Carreteras de Segunda Clase**

Según el MTC (2014), las autopistas IMDA cuentan con dos carriles de al menos 3,3 metros de ancho y tienen capacidad para entre 2000 y 400 vehículos al día. Puede haber cruces a nivel o pasos de vehículos, y en las ciudades se sugiere instalarse puentes peatonales u otros equipos de seguridad vial para permitir velocidades de circulación más seguras. Estas vías deben tener superficies pavimentadas.

## **Carreteras de tercera clase**

Según el MTC (2014), estas carreteras se consideran de dos carriles con un ancho mínimo de tres metros y un IMDA inferior a 400 automóviles diarios. Excepcionalmente, si cuentan con la tecnología adecuada, pueden tener carriles de hasta 2,50 metros de longitud. Estas carreteras pueden funcionar con métodos sencillos o económicos, como los usos de emulsiones asfálticas, estabilizadores de suelos, micro pavimentaciones o tratamientos superficiales. Si se planea pavimentar, deben cumplirse los requisitos geométricos establecidos para carreteras de segunda categoría.

## **Trochas carrozables**

Acorde al MTC (2014) se trata de rutas viables con un Límite de Tráfico Mecánico (IMA) inferior a 200 vehículos diarios que no se ajustan a los requisitos geométricos de una autopista. En estos casos, se construirán tramos ampliados, conocidos como plazas de cruce, al menos cada 500 metros. Sus calzadas deben tener al menos 4 metros de ancho. La superficie de la calzada puede estar pavimentada o no.



## 2.2.2. Ejes equivalentes

Los EE son elementos de equivalencias que representarían el impacto dañino sobre las estructuras de las pavimentaciones de las diferentes cargas para tipos de ejes que componen cada tipo de vehículos pesados.

De acuerdo al MTC (2014) la demanda del tráfico de camiones y autobuses de gran tamaño es fundamental al diseñar el pavimento. La impactación del tráfico se mide utilizando los Ejes Equivalentes (EE) establecidos por la AASHTO, recopilados durante los períodos de diseño de la exploración. El efecto de degradación del pavimento generado por un solo eje con dos ruedas convencionales que soportan 8,2 toneladas de peso y neumáticos a 80 libras por pulgada se denomina EE según la AASHTO. Los EE son componentes de equivalencias que representarían los impactos perjudiciales sobre la estructura del pavimento de los distintos pesos de cada eje que componen tipos de vehículos pesados.

Se usará la formulación por tipos de vehículos para calcularse los números de reiteraciones de EE de 8,2 toneladas durante los períodos de diseños; el producto final será las sumas de los diferentes tipos de transportes pesados:

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{ ton}} = \sum [\text{EE}_{\text{día-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$

Donde:

**Nrep de EE 8.2t:**

Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 ton

**EE<sub>día-carril</sub>:**

EE<sub>día-carril</sub> = Ejes Paráfrasis diariamente, para los carriles de diseños, para cada tipo de camión grande. Los factores direccionales, el factor de carriles de

diseños, los factores de vehículos pesados de los tipos seleccionados y los factores de presiones de neumáticos se usan para calcular el índice de manejo de vehículos pesados para cada tipo de vehículo pesado. La siguiente vinculante se utiliza para tipos de vehículos pesados:

$$EEdía-carril = IMD_{pi} \times F_d \times F_c \times F_{vpi} \times F_{pi}$$

donde:

IMD<sub>pi</sub>: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)

F<sub>d</sub>: Factor Direccional

F<sub>c</sub>: Factor Carril de diseño, según el siguiente Cuadro:

## Figura 2

### Factor direccional y de carril

**Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño**

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (F <sub>d</sub> )	Factor Carril (F <sub>c</sub> )	Factor Ponderado F <sub>d</sub> x F <sub>c</sub> para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Nota. (MTC, 2014)

**F<sub>vpi</sub>**: El factor de los tipos de vehículos pesados seleccionados (i) se determinó en función de la composición de los ejes.



Se calcularía dividiendo los números totales de ejes equivalentes (EE) de tipos de vehículos pesados determinados entre los números totales de los tipos de vehículos pesados seleccionados. Muestra el promedio de ejes equivalentes por tipo de vehículo pesado (camión, autobús).

**Fp:** Factor de presión de los neumáticos, como se ve en la tabla:

**Figura 3**

*Factor de presión de neumáticos*

**FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO ( $F_P$ ) PARA EJES EQUIVALENTES (EE)**

Espeso de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contaco del Neumático (PCN) en psc PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (pai)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.30	1.80	2.13	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

**Nota:**

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): esta referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículos pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el factor de ajuste igual al espesor de 50 mm.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a correlaciones con la figura IV-4 EAL Adjustment Factor for Tire Pressures del Manula MS-1 del Instituto de Asfalto

*Nota.* (MTC, 2014)

**Fca:** La siguiente tabla muestra los factores de crecimientos acumulados por tipos de vehículos pesados:

**Figura 4**

*Factores de crecimientos acumulados*

**Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)  
Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE**

Período de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde

**r** = Tasa anual de crecimiento  
**n** = Período de diseño

Ejemplo:

$$\text{Factor} = \frac{(1+0.05)^{10} - 1}{0.05} = 12.58$$

**r** = Tasa anual de crecimiento 5%  
**n** = Período de diseño 10 años

*Nota.* (MTC, 2014)

**365:** Números de días del año

Σ

Ejes equivalentes de los tipos de transportes pesados sumados diariamente para los carriles de diseños mediante factores de crecimientos acumulativos durante un año completo.

### 2.2.2.1. Ejes Equivalentes por cada tipo

Los caminos sin pavimentar con grava (superficie granular) tendrán una duración de diseño de hasta 300.000 EE y rangos de usos del número de repeticiones de EE en el carril.

#### Figura 5

*Ejes equivalente caminos no pavimentados*

#### Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño Para Caminos No Pavimentados

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
TON <sub>P1</sub>	≤ 25,000 EE
TON <sub>P2</sub>	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
TON <sub>P3</sub>	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
TON <sub>P4</sub>	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Nota: TON<sub>PX</sub>: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño

NPX = No Pavimentada, X = número de rango (1, 2, 3)

*Nota.* (MTC, 2014)

Según la cantidad de las repeticiones de EE en los carriles y la era de diseños, las carreteras con pavimentaciones semirrígidas, flexibles y rígidas se dividen en quince (15) categorías, con un rango de 75.000 EE a 30.000.000 EE.

El Ingeniero Responsable proporcionará un estudio técnico de las posibilidades de pavimentación y respaldará las soluciones elegidas en un Estudio Específico para los tramos que se pavimentarán con repeticiones de EE superiores a 30.000.000.

Las rutas de bajo tráfico se definen como aquellas con menos de 1.000.000 EE, lo que indica un plazo de diseños de 10 años.

### Figura 6

#### *Ejes equivalente caminos pavimentados*

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T <sub>P0</sub>	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T <sub>P1</sub>	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T <sub>P2</sub>	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T <sub>P3</sub>	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T <sub>P4</sub>	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE
T <sub>P5</sub>	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T <sub>P6</sub>	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T <sub>P7</sub>	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T <sub>P8</sub>	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T <sub>P9</sub>	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T <sub>P10</sub>	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T <sub>P11</sub>	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T <sub>P12</sub>	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T <sub>P13</sub>	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T <sub>P14</sub>	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE
T <sub>P15</sub>	> 30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Nota: T<sub>PX</sub>: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño

PX = Pavimentada, X = número de rango (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

Nota. (MTC, 2014)



## 2.3. Marco conceptual

### EJE EQUIVALENTE

Los números estimados de repeticiones de cargas por ejes comparables de 18 kip ( $8,16 \text{ t} = 80 \text{ kN}$ ) durante períodos determinados se conocen como cargas por eje equivalentes o ESAL (carga por eje simple equivalente). Dado que el tráfico se compone de vehículos con diferentes números de ejes y pesos, utilizamos esta carga equivalente para el cálculo.

### ÍNDICE MEDIO DIARIO

El vínculo entre el número de días en que se realizó el recuento y la cantidad de tráfico observada durante el recuento se utiliza para calcular el Índice Diario Promedio (IDA).

### ÍNDICE MEDIO SEMANAL

El número de automóviles que viajan en una semana está representado por el Índice Promedio Diario Semanal (IDS).

### ÍNDICE MEDIO ANUAL

Cuando no hay congestión, el tráfico se describe mediante el Índice Promedio Diario Anual (IPAA). Diariamente, se expresa en automóviles. Los vehículos pueden clasificarse en una categoría específica o en un grupo amplio de categorías, como ligeros o pesados.

### TRÁFICO NORMAL

Es aquel que se mantiene en los caminos que se examinaron en ausencia de un proyecto y no cambia de rumbo cuando hay un proyecto de por medio.



## **TRÁFICO GENERADO (INDUCIDO)**

Son tráficos que no existían y aparecen como impactos B. También es tráfico que no existía y aparecer como consecuencia de las ejecuciones del proyecto.

## **TRÁFICO DESVIADO**

Se trata de un tráfico que mantiene su origen y destino, pero cambia su trayectoria como consecuencia del proyecto, muchas veces porque los costes de transporte han disminuido.

## **TRANSITO**

Es las cantidades de automóviles que se mueven en tiempos determinados.

## **VEHÍCULO**

Cualquier aparato con ruedas que facilite el traslado de personas, animales o artículos de un lugar a otro a través de una ruta terrestre pública o privada abierta al público.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Enfoque de la investigación

##### Cuantitativa

La exploración de orientación cuantitativa "Promueve que un método confiable para entender la realidad es mediante la recaudación y estudio de datos y valores numéricos, lo que permitiría responder a las interrogantes de la investigación. (Borja, 2012).

#### 3.2. Tipo de investigación

##### Transversal

Recauda datos una sola vez, en únicos momentos. Es comparable a tomar radiografías o imágenes para su posterior análisis. Puede incluir objetivos descriptivos, exploratorios y correlacionales. (Arias & Covinos, 2021).

#### 3.3. Nivel de investigación

##### Descriptivo

Los fines de las exploraciones descriptivas son describirse los rasgos, cualidades y perfiles de personas, grupos, comunidades, objetos, procesos o



cualquier otro fenómeno estudiado. Dicho de otro modo, realizan mediciones, recopilan datos y proporcionan información sobre distintas ideas, variables, características, dimensiones o componentes del evento o problemática estudiada. (Sánchez, Reyes & Mejía, 2018).

### **3.4. Diseño de investigación**

No experimental

Debido a que los hechos ya han ocurrido o porque las variables independientes son inherentemente manipulables, la exploración no experimental es un tipo de estudio sistemático en el que el explorador no tiene influencia sobre ellas. (Avila, 2015).

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Los conjuntos de unidades de exploración que poseen las cualidades necesarias para ser identificadas como tales puede denominarse población. (Ñaupas et al., 2018).

Por lo tanto: En este estudio, la población fue la cantidad de vehículos (Índice medio diario) que transitan en la localidad de Juliaca.

#### **3.5.2. Muestra**

Subconjunto o sección de la población o universo donde se realizará la investigación. Se pueden utilizar fórmulas, razonamiento y otras técnicas para determinar el número de elementos de la muestra. Una sección representativa de la población se denomina muestra. (López, 2004).

Por lo tanto: En este estudio, la muestra fue la cantidad de vehículos (Índice medio diario) que transitarían en el sector de la salida a Huancané – Juliaca.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **3.6.1. Técnicas**

Las guías de observación, las entrevistas, las encuestas, las revisiones de documentos y los exámenes son algunas de las herramientas que el investigador utiliza para recaudar y registrarse información. Las tablas también se utilizan para recaudar y convertirse datos primarios en información resumida. Un cronómetro y otros dispositivos auxiliares utilizados en la medición también se consideran instrumentos. (Feria et al., 2020).

Por lo tanto: En esta exploración la técnica empleada fue el aforo vehicular.

Un conteo de tráfico vehicular es los números de automóviles que pasan por zonas determinadas a lo largo del tiempo. Esta información puede utilizarse para determinar el número de vehículos, su velocidad e incluso el tipo de vehículo. Los conteos de tráfico vehicular se realizan en horarios y estaciones que corresponden a las actividades vehiculares habituales en las zonas de exploraciones. Se deberían seleccionar días que reflejen las actividades cotidianas de la zona, como días laborables, días con tareas escolares, días para prevenir accidentes y lesiones, etc. ([MTC], 2014).

#### **3.6.2. Instrumentos**

Dependiendo del tipo de investigación, el objetivo y el método elegido, las técnicas de recopilación de datos se utilizan de forma diferente en la exploración científica. (Cisneros-Caicedo et al., 2022).

Por lo tanto: En este estudio el instrumento empleado fue el Formato de aforo vehicular de acuerdo al ([MTC], 2014).

## Figura 7

Formato de aforos vehiculares para la investigación

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

**FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR**

TRAMO DE LA CARRETERA		E ←      S →		ESTACION	
SENTIDO				CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN				DIA Y FECHA	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00	E																			
A																				
	01	S																		

Nota. ([MTC], 2020)

### 3.7. Procedimiento de la investigación

Se realizo el aforo vehicular durante 7 días las 24:00 horas en la Av. Huancané de Juliaca con N°02 puntos de aforo vehicular:

N°01: Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano

N°02: Av. Huancané altura Puente independencia

Asimismo, se ha empleado el formato del MTC, extraído del documento del OPMI.

#### 3.7.1. Aforo vehicular

Se tiene los siguientes aforos:



### Figura 8

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 1

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 1																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	13
1:00 - 2:00	11	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	2	25
2:00 - 3:00	14	0	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	1	0	2	0	2	2	2	34
3:00 - 4:00	18	1	11	0	21	10	6	4	0	7	0	0	2	0	2	0	2	3	6	93
4:00 - 5:00	28	2	11	0	51	12	7	0	4	4	4	0	1	0	1	0	0	0	2	127
5:00 - 6:00	49	2	25	1	63	10	14	1	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	3	179
6:00 - 7:00	25	1	21	0	108	12	7	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	6	183
7:00 - 8:00	31	4	14	1	135	20	6	0	0	0	4	0	2	0	2	0	2	0	0	221
8:00 - 9:00	41	3	14	0	129	18	6	0	4	4	0	0	0	0	2	0	0	3	3	227
9:00 - 10:00	49	2	25	2	138	20	4	4	4	7	4	0	3	0	2	0	1	0	5	270
10:00 - 11:00	49	1	18	1	138	22	7	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	2	5	249
11:00 - 12:00	49	5	21	2	150	20	11	0	0	7	4	0	2	0	1	0	2	0	3	277
12:00 - 13:00	25	2	28	0	144	18	8	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	234
13:00 - 14:00	40	2	21	0	150	20	14	0	0	4	0	0	3	0	1	0	0	2	2	259
14:00 - 15:00	42	1	25	1	135	10	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	233
15:00 - 16:00	39	4	14	1	150	14	7	0	0	0	4	0	1	0	2	0	3	2	0	241
16:00 - 17:00	37	1	21	0	144	12	8	1	0	4	0	0	0	0	3	0	1	0	5	237
17:00 - 18:00	49	2	7	0	129	10	14	0	0	4	0	0	2	0	2	0	2	2	2	225
18:00 - 19:00	37	4	18	2	126	10	4	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	2	5	214
19:00 - 20:00	28	4	14	0	105	8	0	2	0	7	4	0	0	0	3	0	0	2	5	182
20:00 - 21:00	22	3	25	2	69	10	10	0	0	7	4	0	2	0	3	0	1	0	2	160
21:00 - 22:00	21	1	11	1	30	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	72
22:00 - 23:00	18	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	2	44
23:00 - 24:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	5	15



### Figura 9

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 2

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 2																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1	2	8	29
1:00 - 2:00	8	0	2	0	3	4	9	2	0	5	2	0	4	0	3	0	2	1	6	51
2:00 - 3:00	9	0	3	0	8	4	5	3	3	3	5	0	1	0	3	0	2	1	6	56
3:00 - 4:00	11	3	8	2	23	6	11	5	3	0	3	0	2	0	3	0	3	4	12	99
4:00 - 5:00	15	2	8	2	48	8	8	2	5	5	5	0	2	0	2	0	1	1	6	120
5:00 - 6:00	24	3	14	2	58	8	9	5	0	5	3	0	4	0	3	0	3	3	8	152
6:00 - 7:00	14	2	6	3	95	8	6	3	2	0	0	0	3	0	2	0	1	1	12	158
7:00 - 8:00	18	3	5	2	102	10	5	3	0	3	5	0	3	0	3	0	2	1	4	169
8:00 - 9:00	17	3	6	2	113	8	3	3	5	2	2	0	2	0	3	0	2	4	8	183
9:00 - 10:00	24	5	14	5	120	12	5	5	5	0	3	0	4	0	3	0	2	2	10	219
10:00 - 11:00	24	2	2	2	105	10	3	2	2	3	0	0	1	0	4	0	3	3	10	176
11:00 - 12:00	24	2	12	5	102	8	8	2	2	2	5	0	3	0	2	0	3	1	8	189
12:00 - 13:00	14	5	11	0	115	10	2	3	0	2	5	0	3	0	1	0	1	3	6	181
13:00 - 14:00	15	5	12	2	104	12	9	3	3	2	3	0	4	0	1	0	2	3	6	186
14:00 - 15:00	21	2	8	2	118	10	8	0	2	2	2	0	1	0	2	0	3	3	8	192
15:00 - 16:00	20	2	3	0	108	10	6	3	3	2	3	0	2	0	3	0	4	3	4	176
16:00 - 17:00	16	3	8	3	105	12	3	5	2	5	0	0	2	0	4	0	2	1	10	181
17:00 - 18:00	24	5	6	3	113	8	9	3	2	5	3	0	2	0	3	0	3	3	6	198
18:00 - 19:00	16	3	8	5	110	8	5	2	2	5	3	0	1	0	3	0	2	3	10	186
19:00 - 20:00	15	3	9	3	93	6	2	2	2	3	5	0	2	0	4	0	1	3	10	163
20:00 - 21:00	8	3	14	5	63	6	9	3	2	0	5	0	1	0	4	0	2	2	6	133
21:00 - 22:00	12	3	8	0	30	6	9	3	3	3	2	0	2	0	1	0	3	4	4	93
22:00 - 23:00	11	2	9	0	8	0	9	2	0	2	0	0	3	0	4	0	3	3	6	62
23:00 - 24:00	5	0	2	0	3	0	8	3	3	0	2	0	2	0	3	0	2	2	10	45



### Figura 10

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 3

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 3																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	10
1:00 - 2:00	9	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	1	19
2:00 - 3:00	12	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	1	1	25
3:00 - 4:00	15	1	9	0	21	0	4	3	0	6	0	0	1	0	1	0	1	2	4	68
4:00 - 5:00	24	0	9	0	51	4	9	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	107
5:00 - 6:00	42	2	21	0	63	12	5	3	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	2	158
6:00 - 7:00	21	2	18	0	108	10	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	170
7:00 - 8:00	19	0	12	0	98	12	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	150
8:00 - 9:00	25	0	12	0	102	10	1	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	2	2	161
9:00 - 10:00	42	1	21	1	110	10	3	3	3	6	3	0	2	0	1	0	0	0	3	209
10:00 - 11:00	42	0	15	0	107	10	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	3	182
11:00 - 12:00	42	1	18	1	105	12	9	0	0	6	3	0	1	0	0	0	1	0	2	201
12:00 - 13:00	21	1	24	0	99	14	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	168
13:00 - 14:00	23	1	18	0	120	10	4	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	1	1	183
14:00 - 15:00	36	0	21	0	135	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	217
15:00 - 16:00	33	0	12	0	120	12	6	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	190
16:00 - 17:00	26	1	18	0	97	10	1	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	164
17:00 - 18:00	42	1	6	0	101	4	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	163
18:00 - 19:00	19	1	15	1	98	10	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	3	155
19:00 - 20:00	24	0	12	0	105	4	1	3	0	6	3	0	0	0	2	0	0	1	3	164
20:00 - 21:00	18	0	21	1	69	0	2	0	0	6	3	0	1	0	2	0	0	0	1	124
21:00 - 22:00	18	1	9	0	30	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	65
22:00 - 23:00	15	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	36
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	10

**Figura 11**

*Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 4*

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 4																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	18
1:00 - 2:00	10	0	0	0	3	0	8	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	0	3	33
2:00 - 3:00	12	0	2	0	9	0	2	2	2	2	4	0	0	0	2	0	0	0	1	38
3:00 - 4:00	14	1	8	0	28	6	10	4	2	0	2	0	0	0	2	0	1	2	2	82
4:00 - 5:00	20	0	8	0	59	10	6	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	118
5:00 - 6:00	32	1	16	0	71	10	8	4	0	4	2	0	3	0	2	0	1	1	1	156
6:00 - 7:00	18	0	6	1	99	12	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	146
7:00 - 8:00	20	1	4	0	98	12	2	2	0	2	4	0	2	0	2	0	0	0	0	149
8:00 - 9:00	21	1	6	0	115	10	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	164
9:00 - 10:00	32	1	16	1	122	12	2	4	4	0	2	0	3	0	2	0	0	0	2	203
10:00 - 11:00	32	0	0	0	149	10	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	1	2	200
11:00 - 12:00	32	0	14	1	123	12	6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	1	0	1	196
12:00 - 13:00	18	1	12	0	136	8	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	3	187
13:00 - 14:00	26	1	14	0	140	8	8	2	2	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	208
14:00 - 15:00	28	0	8	0	152	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	207
15:00 - 16:00	26	0	2	0	127	8	4	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	178
16:00 - 17:00	17	1	8	1	115	10	0	4	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2	165
17:00 - 18:00	32	1	6	1	105	12	8	2	0	4	2	0	0	0	2	0	1	1	2	179
18:00 - 19:00	19	1	8	1	98	8	2	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	1	2	148
19:00 - 20:00	18	1	10	1	97	10	0	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	1	2	149
20:00 - 21:00	10	1	16	1	43	8	8	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	97
21:00 - 22:00	14	1	8	0	28	0	8	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	68
22:00 - 23:00	16	0	10	0	9	0	8	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	1	51
23:00 - 24:00	4	0	12	0	3	0	6	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	33



### Figura 12

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 5

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 5																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	15
1:00 - 2:00	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	2	25
2:00 - 3:00	13	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	2	2	30
3:00 - 4:00	16	0	10	0	18	0	4	3	0	7	0	0	2	0	2	0	2	4	8	76
4:00 - 5:00	26	0	10	0	43	4	10	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	104
5:00 - 6:00	46	0	23	0	53	9	4	3	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	4	155
6:00 - 7:00	23	0	20	0	90	6	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	156
7:00 - 8:00	22	1	13	0	113	9	3	0	0	0	3	0	2	0	2	0	2	0	0	170
8:00 - 9:00	24	0	13	0	108	6	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	4	4	167
9:00 - 10:00	46	1	23	3	115	9	3	3	3	7	3	0	4	0	2	0	0	0	6	228
10:00 - 11:00	32	0	16	0	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	6	186
11:00 - 12:00	40	0	20	3	125	9	10	0	0	7	3	0	2	0	0	0	2	0	4	225
12:00 - 13:00	23	1	26	0	120	9	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	2	188
13:00 - 14:00	33	1	20	0	125	7	4	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	2	201
14:00 - 15:00	39	0	23	0	113	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	202
15:00 - 16:00	36	1	13	0	125	9	7	0	0	0	3	0	0	0	2	0	4	2	0	202
16:00 - 17:00	27	0	20	0	120	7	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	6	190
17:00 - 18:00	25	1	7	0	108	9	13	0	0	3	0	0	2	0	2	0	2	2	2	176
18:00 - 19:00	26	0	16	3	105	9	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	6	175
19:00 - 20:00	26	0	13	0	88	9	0	3	0	7	3	0	0	0	4	0	0	2	6	161
20:00 - 21:00	10	1	23	3	58	6	5	0	0	7	3	0	2	0	4	0	0	0	2	124
21:00 - 22:00	19	0	10	0	25	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	71
22:00 - 23:00	16	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	2	2	44
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	6	15



### Figura 13

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 6

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 6																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	20
1:00 - 2:00	15	0	0	0	2	0	4	0	0	6	0	0	1	0	1	0	0	0	5	34
2:00 - 3:00	18	0	3	0	6	0	3	3	3	3	6	0	0	0	1	0	0	0	1	47
3:00 - 4:00	21	1	12	0	18	4	6	6	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	4	81
4:00 - 5:00	30	0	12	0	38	12	9	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	5	124
5:00 - 6:00	48	1	24	0	46	10	12	6	0	6	3	0	1	0	1	0	1	1	2	162
6:00 - 7:00	27	0	9	1	80	12	6	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	143
7:00 - 8:00	35	1	6	0	96	10	3	3	0	3	6	0	1	0	1	0	0	0	0	165
8:00 - 9:00	25	1	9	0	104	12	5	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	169
9:00 - 10:00	48	2	24	2	106	10	3	6	6	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	215
10:00 - 11:00	48	0	0	0	96	12	5	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1	3	170
11:00 - 12:00	48	0	21	2	102	14	9	0	0	0	6	0	1	0	0	0	1	0	2	206
12:00 - 13:00	27	2	18	0	88	12	5	3	0	0	6	0	1	0	0	0	0	1	5	168
13:00 - 14:00	39	2	21	0	104	10	12	3	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	200
14:00 - 15:00	42	0	12	0	98	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	175
15:00 - 16:00	39	0	3	0	102	10	6	3	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	172
16:00 - 17:00	22	1	12	1	104	8	5	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	3	169
17:00 - 18:00	48	2	9	1	96	12	12	3	0	6	3	0	0	0	1	0	1	1	4	199
18:00 - 19:00	42	1	12	2	94	12	3	0	0	6	3	0	0	0	1	0	0	1	3	180
19:00 - 20:00	27	1	15	1	86	10	5	0	0	3	6	0	0	0	1	0	0	1	3	159
20:00 - 21:00	15	1	24	2	28	8	12	3	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	1	101
21:00 - 22:00	21	1	12	0	18	8	12	3	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	83
22:00 - 23:00	24	0	15	0	6	0	12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	62
23:00 - 24:00	6	0	18	0	2	0	9	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	45



### Figura 14

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano – Día 7

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 7																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	14	0	1	0	2	0	0	0	4	0	2	0	2	4	4	41
1:00 - 2:00	10	0	2	0	12	4	5	2	0	6	2	0	8	0	6	0	4	2	3	66
2:00 - 3:00	12	0	4	0	15	4	6	4	4	4	6	0	2	0	6	0	4	2	3	76
3:00 - 4:00	14	4	10	2	44	8	14	6	4	0	4	0	4	0	6	0	6	8	6	140
4:00 - 5:00	25	2	10	2	60	8	10	2	6	6	6	0	4	0	4	0	2	2	3	152
5:00 - 6:00	32	4	18	2	66	9	12	6	0	6	4	0	8	0	6	0	6	6	4	189
6:00 - 7:00	18	2	8	4	88	10	8	4	2	0	0	0	6	0	4	0	2	2	6	164
7:00 - 8:00	30	4	6	2	94	9	6	4	0	4	6	0	6	0	6	0	4	2	2	185
8:00 - 9:00	29	4	8	2	100	8	4	4	6	2	2	0	4	0	6	0	4	8	4	195
9:00 - 10:00	32	6	18	6	115	9	6	6	6	0	4	0	8	0	6	0	4	4	5	235
10:00 - 11:00	32	2	2	2	129	10	4	2	2	4	0	0	2	0	8	0	6	6	5	216
11:00 - 12:00	32	2	16	6	115	8	10	2	2	2	6	0	6	0	4	0	6	2	4	223
12:00 - 13:00	28	6	14	0	100	10	2	4	0	2	6	0	6	0	2	0	2	6	3	191
13:00 - 14:00	36	6	16	2	104	12	12	4	4	2	4	0	8	0	2	0	4	6	3	225
14:00 - 15:00	28	2	10	2	144	12	10	0	2	2	2	0	2	0	4	0	6	6	4	236
15:00 - 16:00	26	2	4	0	127	10	8	4	4	2	4	0	4	0	6	0	8	6	2	217
16:00 - 17:00	29	4	10	4	100	10	4	6	2	6	0	0	4	0	8	0	4	2	5	198
17:00 - 18:00	32	6	8	4	114	8	5	4	2	6	4	0	4	0	6	0	6	6	3	218
18:00 - 19:00	28	4	10	6	97	8	6	2	2	6	4	0	2	0	6	0	4	6	5	196
19:00 - 20:00	20	4	12	4	74	9	2	2	2	4	6	0	4	0	8	0	2	6	5	164
20:00 - 21:00	10	4	18	6	50	10	4	4	2	0	6	0	2	0	8	0	4	4	3	135
21:00 - 22:00	16	4	10	0	24	4	4	4	4	4	2	0	4	0	2	0	6	8	2	98
22:00 - 23:00	14	2	12	0	14	2	4	2	0	2	0	0	6	0	8	0	6	6	3	81
23:00 - 24:00	6	0	2	0	10	2	2	4	4	0	2	0	4	0	6	0	4	4	5	55



### Figura 15

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 1

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 1																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	13
1:00 - 2:00	11	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	2	25
2:00 - 3:00	14	0	0	0	3	0	4	0	0	4	4	0	1	0	2	0	2	2	2	34
3:00 - 4:00	18	1	11	0	21	10	6	4	0	7	0	0	2	0	2	0	2	3	6	93
4:00 - 5:00	28	2	11	0	51	12	7	0	4	4	4	0	1	0	1	0	0	0	2	127
5:00 - 6:00	49	2	25	1	63	10	14	1	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	3	179
6:00 - 7:00	25	1	21	0	108	12	7	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	6	183
7:00 - 8:00	31	4	14	1	135	20	6	0	0	0	4	0	2	0	2	0	2	0	0	221
8:00 - 9:00	41	3	14	0	129	18	6	0	4	4	0	0	0	0	2	0	0	3	3	227
9:00 - 10:00	49	2	25	2	138	20	4	4	4	7	4	0	3	0	2	0	1	0	5	270
10:00 - 11:00	49	1	18	1	138	22	7	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	2	5	249
11:00 - 12:00	49	5	21	2	150	20	11	0	0	7	4	0	2	0	1	0	2	0	3	277
12:00 - 13:00	25	2	28	0	144	18	8	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	234
13:00 - 14:00	40	2	21	0	150	20	14	0	0	4	0	0	3	0	1	0	0	2	2	259
14:00 - 15:00	42	1	25	1	135	10	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	233
15:00 - 16:00	39	4	14	1	150	14	7	0	0	0	4	0	1	0	2	0	3	2	0	241
16:00 - 17:00	37	1	21	0	144	12	8	1	0	4	0	0	0	0	3	0	1	0	5	237
17:00 - 18:00	49	2	7	0	129	10	14	0	0	4	0	0	2	0	2	0	2	2	2	225
18:00 - 19:00	37	4	18	2	126	10	4	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	2	5	214
19:00 - 20:00	28	4	14	0	105	8	0	2	0	7	4	0	0	0	3	0	0	2	5	182
20:00 - 21:00	22	3	25	2	69	10	10	0	0	7	4	0	2	0	3	0	1	0	2	160
21:00 - 22:00	21	1	11	1	30	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	72
22:00 - 23:00	18	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	2	44
23:00 - 24:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	5	15

**Figura 16**

*Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 2*

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 2																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1	2	8	29
1:00 - 2:00	8	0	2	0	3	4	9	2	0	5	2	0	4	0	3	0	2	1	6	51
2:00 - 3:00	9	0	3	0	8	4	5	3	3	3	5	0	1	0	3	0	2	1	6	56
3:00 - 4:00	11	3	8	2	23	6	11	5	3	0	3	0	2	0	3	0	3	4	12	99
4:00 - 5:00	15	2	8	2	48	8	8	2	5	5	5	0	2	0	2	0	1	1	6	120
5:00 - 6:00	24	3	14	2	58	8	9	5	0	5	3	0	4	0	3	0	3	3	8	152
6:00 - 7:00	14	2	6	3	95	8	6	3	2	0	0	0	3	0	2	0	1	1	12	158
7:00 - 8:00	18	3	5	2	102	10	5	3	0	3	5	0	3	0	3	0	2	1	4	169
8:00 - 9:00	17	3	6	2	113	8	3	3	5	2	2	0	2	0	3	0	2	4	8	183
9:00 - 10:00	24	5	14	5	120	12	5	5	5	0	3	0	4	0	3	0	2	2	10	219
10:00 - 11:00	24	2	2	2	105	10	3	2	2	3	0	0	1	0	4	0	3	3	10	176
11:00 - 12:00	24	2	12	5	102	8	8	2	2	2	5	0	3	0	2	0	3	1	8	189
12:00 - 13:00	14	5	11	0	115	10	2	3	0	2	5	0	3	0	1	0	1	3	6	181
13:00 - 14:00	15	5	12	2	104	12	9	3	3	2	3	0	4	0	1	0	2	3	6	186
14:00 - 15:00	21	2	8	2	118	10	8	0	2	2	2	0	1	0	2	0	3	3	8	192
15:00 - 16:00	20	2	3	0	108	10	6	3	3	2	3	0	2	0	3	0	4	3	4	176
16:00 - 17:00	16	3	8	3	105	12	3	5	2	5	0	0	2	0	4	0	2	1	10	181
17:00 - 18:00	24	5	6	3	113	8	9	3	2	5	3	0	2	0	3	0	3	3	6	198
18:00 - 19:00	16	3	8	5	110	8	5	2	2	5	3	0	1	0	3	0	2	3	10	186
19:00 - 20:00	15	3	9	3	93	6	2	2	2	3	5	0	2	0	4	0	1	3	10	163
20:00 - 21:00	8	3	14	5	63	6	9	3	2	0	5	0	1	0	4	0	2	2	6	133
21:00 - 22:00	12	3	8	0	30	6	9	3	3	3	2	0	2	0	1	0	3	4	4	93
22:00 - 23:00	11	2	9	0	8	0	9	2	0	2	0	0	3	0	4	0	3	3	6	62
23:00 - 24:00	5	0	2	0	3	0	8	3	3	0	2	0	2	0	3	0	2	2	10	45

**Figura 17**

*Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 3*

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 3																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	10
1:00 - 2:00	9	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	1	19
2:00 - 3:00	12	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	1	1	25
3:00 - 4:00	15	1	9	0	21	0	4	3	0	6	0	0	1	0	1	0	1	2	4	68
4:00 - 5:00	24	0	9	0	51	4	9	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	107
5:00 - 6:00	42	2	21	0	63	12	5	3	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	2	158
6:00 - 7:00	21	2	18	0	108	10	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	170
7:00 - 8:00	19	0	12	0	98	12	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	150
8:00 - 9:00	25	0	12	0	102	10	1	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	2	2	161
9:00 - 10:00	42	1	21	1	110	10	3	3	3	6	3	0	2	0	1	0	0	0	3	209
10:00 - 11:00	42	0	15	0	107	10	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	3	182
11:00 - 12:00	42	1	18	1	105	12	9	0	0	6	3	0	1	0	0	0	1	0	2	201
12:00 - 13:00	21	1	24	0	99	14	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	168
13:00 - 14:00	23	1	18	0	120	10	4	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	1	1	183
14:00 - 15:00	36	0	21	0	135	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	217
15:00 - 16:00	33	0	12	0	120	12	6	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	190
16:00 - 17:00	26	1	18	0	97	10	1	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	164
17:00 - 18:00	42	1	6	0	101	4	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	163
18:00 - 19:00	19	1	15	1	98	10	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	3	155
19:00 - 20:00	24	0	12	0	105	4	1	3	0	6	3	0	0	0	2	0	0	1	3	164
20:00 - 21:00	18	0	21	1	69	0	2	0	0	6	3	0	1	0	2	0	0	0	1	124
21:00 - 22:00	18	1	9	0	30	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	65
22:00 - 23:00	15	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	36
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	10

**Figura 18**

*Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Día 4*

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 4																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	18
1:00 - 2:00	10	0	0	0	3	0	8	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	0	3	33
2:00 - 3:00	12	0	2	0	9	0	2	2	2	2	4	0	0	0	2	0	0	0	1	38
3:00 - 4:00	14	1	8	0	28	6	10	4	2	0	2	0	0	0	2	0	1	2	2	82
4:00 - 5:00	20	0	8	0	59	10	6	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	118
5:00 - 6:00	32	1	16	0	71	10	8	4	0	4	2	0	3	0	2	0	1	1	1	156
6:00 - 7:00	18	0	6	1	99	12	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	146
7:00 - 8:00	20	1	4	0	98	12	2	2	0	2	4	0	2	0	2	0	0	0	0	149
8:00 - 9:00	21	1	6	0	115	10	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	164
9:00 - 10:00	32	1	16	1	122	12	2	4	4	0	2	0	3	0	2	0	0	0	2	203
10:00 - 11:00	32	0	0	0	149	10	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	1	2	200
11:00 - 12:00	32	0	14	1	123	12	6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	1	0	1	196
12:00 - 13:00	18	1	12	0	136	8	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	3	187
13:00 - 14:00	26	1	14	0	140	8	8	2	2	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	208
14:00 - 15:00	28	0	8	0	152	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	207
15:00 - 16:00	26	0	2	0	127	8	4	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	178
16:00 - 17:00	17	1	8	1	115	10	0	4	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2	165
17:00 - 18:00	32	1	6	1	105	12	8	2	0	4	2	0	0	0	2	0	1	1	2	179
18:00 - 19:00	19	1	8	1	98	8	2	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	1	2	148
19:00 - 20:00	18	1	10	1	97	10	0	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	1	2	149
20:00 - 21:00	10	1	16	1	43	8	8	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	97
21:00 - 22:00	14	1	8	0	28	0	8	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	68
22:00 - 23:00	16	0	10	0	9	0	8	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	1	51
23:00 - 24:00	4	0	12	0	3	0	6	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	33



### Figura 19

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 5

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 5																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	15
1:00 - 2:00	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	2	25
2:00 - 3:00	13	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	2	2	30
3:00 - 4:00	16	0	10	0	18	0	4	3	0	7	0	0	2	0	2	0	2	4	8	76
4:00 - 5:00	26	0	10	0	43	4	10	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	104
5:00 - 6:00	46	0	23	0	53	9	4	3	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	4	155
6:00 - 7:00	23	0	20	0	90	6	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	156
7:00 - 8:00	22	1	13	0	113	9	3	0	0	0	3	0	2	0	2	0	2	0	0	170
8:00 - 9:00	24	0	13	0	108	6	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	4	4	167
9:00 - 10:00	46	1	23	3	115	9	3	3	3	7	3	0	4	0	2	0	0	0	6	228
10:00 - 11:00	32	0	16	0	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	6	186
11:00 - 12:00	40	0	20	3	125	9	10	0	0	7	3	0	2	0	0	0	2	0	4	225
12:00 - 13:00	23	1	26	0	120	9	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	2	188
13:00 - 14:00	33	1	20	0	125	7	4	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	2	201
14:00 - 15:00	39	0	23	0	113	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	202
15:00 - 16:00	36	1	13	0	125	9	7	0	0	0	3	0	0	0	2	0	4	2	0	202
16:00 - 17:00	27	0	20	0	120	7	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	6	190
17:00 - 18:00	25	1	7	0	108	9	13	0	0	3	0	0	2	0	2	0	2	2	2	176
18:00 - 19:00	26	0	16	3	105	9	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	6	175
19:00 - 20:00	26	0	13	0	88	9	0	3	0	7	3	0	0	0	4	0	0	2	6	161
20:00 - 21:00	10	1	23	3	58	6	5	0	0	7	3	0	2	0	4	0	0	0	2	124
21:00 - 22:00	19	0	10	0	25	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	71
22:00 - 23:00	16	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	2	2	44
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	6	15



### Figura 20

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 6

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 6																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	20
1:00 - 2:00	15	0	0	0	2	0	4	0	0	6	0	0	1	0	1	0	0	0	5	34
2:00 - 3:00	18	0	3	0	6	0	3	3	3	3	6	0	0	0	1	0	0	0	1	47
3:00 - 4:00	21	1	12	0	18	4	6	6	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	4	81
4:00 - 5:00	30	0	12	0	38	12	9	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	5	124
5:00 - 6:00	48	1	24	0	46	10	12	6	0	6	3	0	1	0	1	0	1	1	2	162
6:00 - 7:00	27	0	9	1	80	12	6	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	143
7:00 - 8:00	35	1	6	0	96	10	3	3	0	3	6	0	1	0	1	0	0	0	0	165
8:00 - 9:00	25	1	9	0	104	12	5	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	169
9:00 - 10:00	48	2	24	2	106	10	3	6	6	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	215
10:00 - 11:00	48	0	0	0	96	12	5	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1	3	170
11:00 - 12:00	48	0	21	2	102	14	9	0	0	0	6	0	1	0	0	0	1	0	2	206
12:00 - 13:00	27	2	18	0	88	12	5	3	0	0	6	0	1	0	0	0	0	1	5	168
13:00 - 14:00	39	2	21	0	104	10	12	3	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	200
14:00 - 15:00	42	0	12	0	98	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	175
15:00 - 16:00	39	0	3	0	102	10	6	3	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	172
16:00 - 17:00	22	1	12	1	104	8	5	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	3	169
17:00 - 18:00	48	2	9	1	96	12	12	3	0	6	3	0	0	0	1	0	1	1	4	199
18:00 - 19:00	42	1	12	2	94	12	3	0	0	6	3	0	0	0	1	0	0	1	3	180
19:00 - 20:00	27	1	15	1	86	10	5	0	0	3	6	0	0	0	1	0	0	1	3	159
20:00 - 21:00	15	1	24	2	28	8	12	3	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	1	101
21:00 - 22:00	21	1	12	0	18	8	12	3	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	83
22:00 - 23:00	24	0	15	0	6	0	12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	62
23:00 - 24:00	6	0	18	0	2	0	9	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	45



### Figura 21

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia – Dia 7

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 7																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	14	0	1	0	2	0	0	0	4	0	2	0	2	4	4	41
1:00 - 2:00	10	0	2	0	12	4	5	2	0	6	2	0	8	0	6	0	4	2	3	66
2:00 - 3:00	12	0	4	0	15	4	6	4	4	4	6	0	2	0	6	0	4	2	3	76
3:00 - 4:00	14	4	10	2	44	8	14	6	4	0	4	0	4	0	6	0	6	8	6	140
4:00 - 5:00	25	2	10	2	60	8	10	2	6	6	6	0	4	0	4	0	2	2	3	152
5:00 - 6:00	32	4	18	2	66	9	12	6	0	6	4	0	8	0	6	0	6	6	4	189
6:00 - 7:00	18	2	8	4	88	10	8	4	2	0	0	0	6	0	4	0	2	2	6	164
7:00 - 8:00	30	4	6	2	94	9	6	4	0	4	6	0	6	0	6	0	4	2	2	185
8:00 - 9:00	29	4	8	2	100	8	4	4	6	2	2	0	4	0	6	0	4	8	4	195
9:00 - 10:00	32	6	18	6	115	9	6	6	6	0	4	0	8	0	6	0	4	4	5	235
10:00 - 11:00	32	2	2	2	129	10	4	2	2	4	0	0	2	0	8	0	6	6	5	216
11:00 - 12:00	32	2	16	6	115	8	10	2	2	2	6	0	6	0	4	0	6	2	4	223
12:00 - 13:00	28	6	14	0	100	10	2	4	0	2	6	0	6	0	2	0	2	6	3	191
13:00 - 14:00	36	6	16	2	104	12	12	4	4	2	4	0	8	0	2	0	4	6	3	225
14:00 - 15:00	28	2	10	2	144	12	10	0	2	2	2	0	2	0	4	0	6	6	4	236
15:00 - 16:00	26	2	4	0	127	10	8	4	4	2	4	0	4	0	6	0	8	6	2	217
16:00 - 17:00	29	4	10	4	100	10	4	6	2	6	0	0	4	0	8	0	4	2	5	198
17:00 - 18:00	32	6	8	4	114	8	5	4	2	6	4	0	4	0	6	0	6	6	3	218
18:00 - 19:00	28	4	10	6	97	8	6	2	2	6	4	0	2	0	6	0	4	6	5	196
19:00 - 20:00	20	4	12	4	74	9	2	2	2	4	6	0	4	0	8	0	2	6	5	164
20:00 - 21:00	10	4	18	6	50	10	4	4	2	0	6	0	2	0	8	0	4	4	3	135
21:00 - 22:00	16	4	10	0	24	4	4	4	4	4	2	0	4	0	2	0	6	8	2	98
22:00 - 23:00	14	2	12	0	14	2	4	2	0	2	0	0	6	0	8	0	6	6	3	81
23:00 - 24:00	6	0	2	0	10	2	2	4	4	0	2	0	4	0	6	0	4	4	5	55



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos

Para realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024 se ha empleado el formato del MTC, extraído del documento del OPMI (Oficina de programación multianual de inversiones).

Donde se realizó el aforo vehicular durante 7 días las 24:00 horas en la avenida Huancané de Juliaca con N°02 puntos de aforo vehicular:

Aforo vehicular Punto N°01

Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano

Aforo vehicular Punto N°02

Av. Huancané altura Puente independencia



## 4.1.1. Índice medio diario

Se tiene el siguiente índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024.

**Tabla 2**

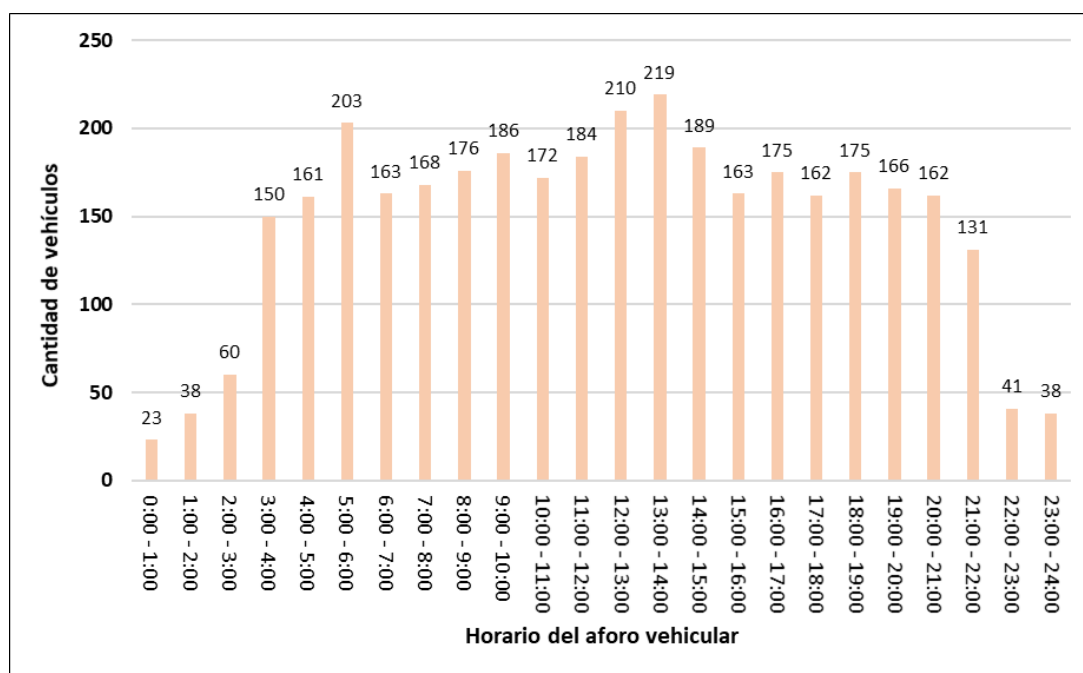
*Índice medio diario Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge Medrano*

<b>Hora</b>	<b>Total</b>
0:00 - 1:00	23
1:00 - 2:00	38
2:00 - 3:00	60
3:00 - 4:00	150
4:00 - 5:00	161
5:00 - 6:00	203
6:00 - 7:00	163
7:00 - 8:00	168
8:00 - 9:00	176
9:00 - 10:00	186
10:00 - 11:00	172
11:00 - 12:00	184
12:00 - 13:00	210
13:00 - 14:00	219
14:00 - 15:00	189
15:00 - 16:00	163
16:00 - 17:00	175
17:00 - 18:00	162
18:00 - 19:00	175
19:00 - 20:00	166
20:00 - 21:00	162
21:00 - 22:00	131
22:00 - 23:00	41
23:00 - 24:00	38
<b>TOTAL</b>	<b>3515</b>

*Nota.* En la presente tabla se tienen los indicadores medios diarios del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano y se tiene un promedio de 3515 vehículos diarios.

**Figura 22**

*Índice medio diario Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge Medrano*



*Nota.* Se expone un gráfico del índice medio diario de la Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge Medrano de Juliaca

**Tabla 3**

*Índice medio diario Av. Huancané altura Puente independencia*

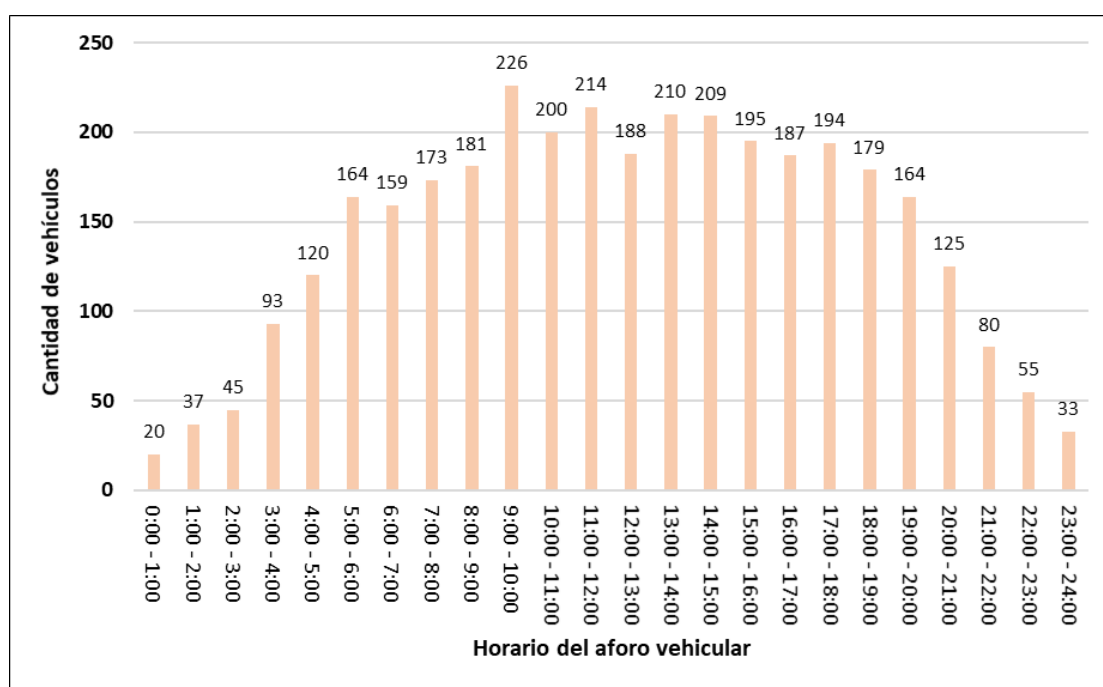
Hora	Total
0:00 - 1:00	20
1:00 - 2:00	37
2:00 - 3:00	45
3:00 - 4:00	93
4:00 - 5:00	120
5:00 - 6:00	164
6:00 - 7:00	159
7:00 - 8:00	173
8:00 - 9:00	181
9:00 - 10:00	226
10:00 - 11:00	200
11:00 - 12:00	214
12:00 - 13:00	188

13:00 - 14:00	210
14:00 - 15:00	209
15:00 - 16:00	195
16:00 - 17:00	187
17:00 - 18:00	194
18:00 - 19:00	179
19:00 - 20:00	164
20:00 - 21:00	125
21:00 - 22:00	80
22:00 - 23:00	55
23:00 - 24:00	33
<b>TOTAL</b>	<b>3451</b>

*Nota.* En la presente tabla se tiene el índice medio diario del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Puente Independencia y se tiene un promedio de 3451 vehículos diarios.

### Figura 23

*índice medio diario Av. Huancané altura Puente independencia*



*Nota.* Se expone un gráfico del índice medio diario de la Av. Huancané altura Puente independencia de la ciudad de Juliaca.



## 4.1.2. Tipos de vehículos

Se tiene la siguiente clasificación de tipos de vehículos en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024.

**Tabla 4**

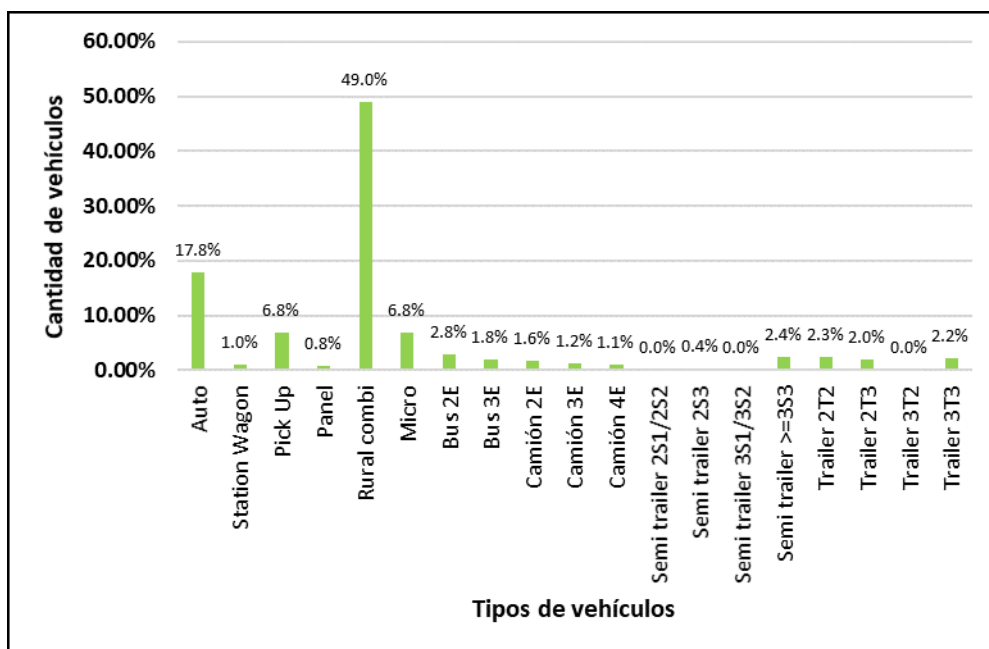
*Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano*

<b>Tipos de vehículos</b>	<b>Cantidad de vehículos</b>
Auto	17.78%
Station Wagon	1.02%
Pick Up	6.77%
Panel	0.77%
Rural combi	48.99%
Micro	6.83%
Bus 2E	2.79%
Bus 3E	1.85%
Camión 2E	1.59%
Camión 3E	1.22%
Camión 4E	1.05%
Semi trailer 2S1/2S2	0.00%
Semi trailer 2S3	0.37%
Semi trailer 3S1/3S2	0.00%
Semi trailer >=3S3	2.45%
Trailer 2T2	2.30%
Trailer 2T3	1.99%
Trailer 3T2	0.00%
Trailer 3T3	2.22%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* En la tabla se tiene los tipos de vehículos del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano, donde el mayor porcentaje de vehículos que transita son las combis rurales con un 44.99%.

**Figura 24**

*Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano*



*Nota.* Se expone un gráfico de los tipos de vehículos – Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge Medrano de la ciudad de Juliaca

**Tabla 5**

*Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Puente independencia*

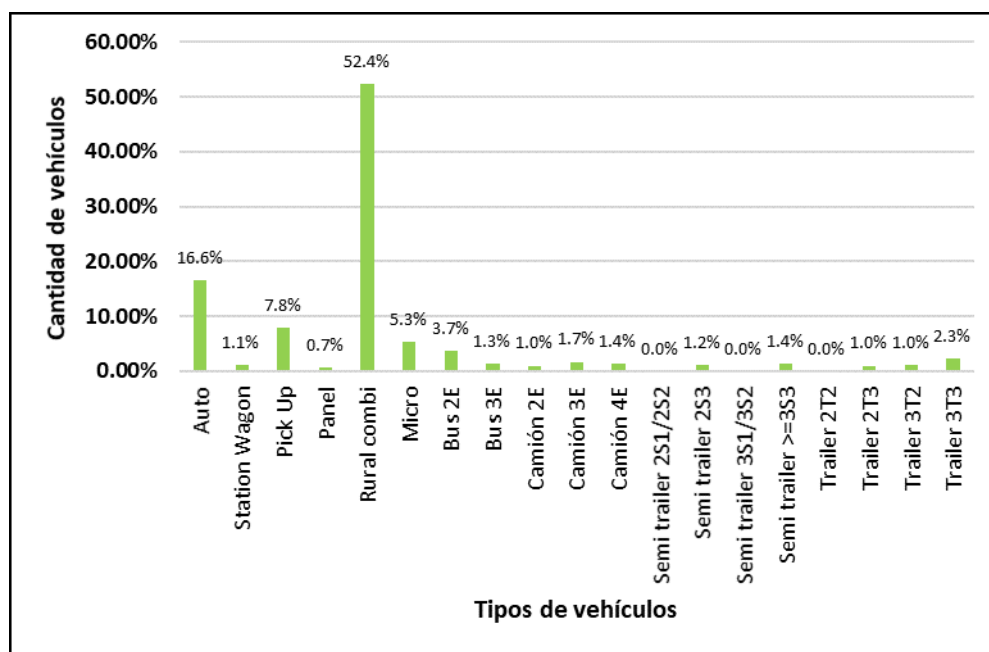
Tipos de vehículos	Cantidad de vehículos
Auto	16.63%
Station Wagon	1.07%
Pick Up	7.82%
Panel	0.70%
Rural combi	52.42%
Micro	5.27%
Bus 2E	3.71%
Bus 3E	1.33%
Camión 2E	0.99%
Camión 3E	1.68%
Camión 4E	1.42%

Semi trailer 2S1/2S2	0.00%
Semi trailer 2S3	1.19%
Semi trailer 3S1/3S2	0.00%
Semi trailer >=3S3	1.42%
Trailer 2T2	0.00%
Trailer 2T3	0.99%
Trailer 3T2	1.04%
Trailer 3T3	2.32%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* En la tabla se tiene los tipos de vehículos del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Puente independencia, donde el mayor porcentaje de vehículos que transita son las combis rurales con un 52.42%.

### Figura 25

*Tipos de vehículos – Av. Huancané altura Puente independencia*



*Nota.* Se expone un gráfico de los tipos de vehículos – Av. Huancané altura Puente Independencia de Juliaca.



### 4.1.3. Valor de ejes equivalentes

#### 4.1.3.1. Datos generales para el cálculo del ESAL

#### Cálculo de tránsito proyectado

$$Ton = T_o (1+r)^{n-1}$$

Donde:

Ton = Tránsitos proyectados al año "n" en veh/día

T<sub>o</sub> = Tránsitos actuales (año base o) en veh/día

n = Números de años de los períodos de diseños.

r = Tasas anuales de crecimientos de los tránsitos.

Los datos se extrajeron de las siguientes tablas del MTC – OPMI.

Peaje cercano: Caracoto

### Figura 26

#### Factores de corrección de vehículos ligeros y pesados por unidad de peaje

**Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2020)** HOJA A4. CF - Liviano

Nº	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC
1	AGUAS CALIENTES	0.9362	0.8626	1.0850	1.0925	1.1626	1.1758	0.9508	0.8846	0.9455	1.0418	1.0414	0.9899	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0020	1.0567	1.1036	1.0592	1.0095	1.0030	0.8943	0.9075	1.0128	1.0209	1.0749	0.9283	1.0000
3	AMBO	0.9780	1.0546	1.1877	1.2770	1.0179	1.0278	0.9661	0.9541	1.0045	0.9693	0.9846	0.8615	1.0000
4	ATICO	0.8554	0.7148	1.0360	1.0139	1.1484	1.1781	0.9965	0.9877	1.1394	1.0734	1.1453	0.8831	1.0000
5	AYAVIRI	0.9722	0.9244	1.0735	1.0773	1.1098	1.1035	0.9469	0.9272	0.9376	1.0491	1.0215	0.9603	1.0000
6	BAMANA	0.9598	0.4991	1.0434	1.2433	1.3825	1.4071	1.2562	1.2200	1.3018	1.2559	1.2199	0.9724	1.0000
7	CANÇAS	0.8610	0.8638	1.0755	1.1156	1.1769	1.2257	0.9733	0.9040	1.0565	1.0323	1.0284	0.8887	1.0000
8	CARACOTO	1.0517	0.9815	1.0978	1.0548	1.0540	1.0469	0.9914	0.8786	0.9962	0.9920	0.9977	0.8907	1.0000
9	CASARACRA	1.1057	1.1747	1.2363	1.0139	0.9312	1.0287	0.8415	0.8825	1.0603	0.9930	1.1250	0.9775	1.0000
10	CATAC	1.0956	1.0575	1.3545	1.0628	1.0762	1.0767	0.8220	0.8684	0.9595	0.9494	1.1134	0.9559	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0047	1.0408	1.0824	1.0548	1.0802	1.0837	0.9767	0.9426	0.9081	0.9961	0.9756	0.9254	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.0446	0.9661	0.9178	1.0174	1.0405	1.1257	0.9550	0.9888	1.0378	1.0111	1.1305	1.0215	1.0000
13	CHALHUAPUQUIO	1.1671	1.2012	1.1909	1.0566	1.0146	1.0442	0.7925	0.8346	1.0198	0.9725	1.0259	0.9319	1.0000

**Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010-2020)** HOJA A4. CF - Pesado

Nº	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC
1	AGUAS CALIENTES	1.0220	0.9808	1.0324	1.0653	1.0697	1.1028	0.9678	0.9555	0.9682	0.9530	0.9599	1.0098	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0412	1.0049	1.0248	1.0107	0.9905	0.9823	0.9917	0.9523	0.9768	1.0070	1.0080	1.0344	1.0000
3	AMBO	1.0087	0.9707	1.1288	1.2086	1.0139	1.0238	1.0268	1.0086	0.9899	0.9453	0.9401	0.9497	1.0000
4	ATICO	1.0337	0.9914	1.0298	1.0410	1.0342	1.0302	1.0277	0.9851	1.0265	0.9618	0.9271	0.9440	1.0000
5	AYAVIRI	1.0167	1.0038	1.0708	1.0573	1.0486	1.0366	0.9665	0.9524	0.9501	0.9638	0.9601	1.0007	1.0000
6	BAMANA	0.9513	0.8973	1.0392	1.0648	1.0702	1.0905	1.1087	0.9914	0.9997	0.9905	0.9708	0.9624	1.0000
7	CANÇAS	1.0323	0.8825	1.0400	1.0412	1.0604	1.0476	1.0117	0.9795	1.0006	0.9550	0.9461	0.9491	1.0000
8	CARACOTO	1.0343	1.0013	1.0777	1.0346	1.0568	1.0441	0.9898	0.9297	0.9572	0.9481	1.0071	0.9547	1.0000
9	CASARACRA	1.0936	1.0670	1.1094	0.9826	0.9904	0.9900	0.9969	0.9700	0.9760	0.9548	1.0373	1.0652	1.0000
10	CATAC	1.0441	1.0678	1.1999	1.0772	1.1736	0.9553	0.9446	0.9253	0.9566	0.9547	0.9810	0.9634	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0968	1.0852	1.0957	1.0809	1.0239	0.9967	0.9386	0.9525	0.9555	0.9560	0.9332	0.9566	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.1031	0.9998	0.9655	0.9941	1.0102	1.0186	1.0155	1.0051	0.9767	0.9556	0.9706	1.0601	1.0000
13	CHALHUAPUQUIO	1.0680	1.0692	1.0807	1.0683	1.0507	0.9933	0.9468	0.9321	0.9565	0.9463	0.9497	0.9939	1.0000

Nota. (OPMI y MTC, 2020)

Figura 27

Tasa para la proyección de la demanda

Tasas para la Proyección de la Demanda		FORMATO A5.TC	
Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Pesados	
Amazonas.	1.12%	Amazonas.	2.69%
Ancash.	2.33%	Ancash.	1.49%
Apurímac.	1.13%	Apurímac.	4.50%
Arequipa.	2.90%	Arequipa.	2.97%
Ayacucho.	1.83%	Ayacucho.	2.90%
Cajamarca.	3.05%	Cajamarca.	1.45%
Cusco.	2.77%	Cusco.	3.07%
Huancavelica.	1.17%	Huancavelica.	2.00%
Huánuco.	1.94%	Huánuco.	3.03%
Ica.	1.10%	Ica.	2.62%
Junín.	2.04%	Junín.	2.84%
La Libertad.	2.61%	La Libertad.	2.21%
Lambayeque.	2.40%	Lambayeque.	2.54%
Lima Provincias.	2.61%	Lima Provincias.	2.34%
Loreto.	0.12%	Loreto.	1.48%
Madre de Dios.	2.22%	Madre de Dios.	1.38%
Moquegua.	1.97%	Moquegua.	0.58%
Pasco.	1.72%	Pasco.	0.39%
Piura.	2.38%	Piura.	2.37%
Puno.	2.47%	Puno.	2.58%
San Martín.	2.11%	San Martín.	2.88%
Tacna.	2.13%	Tacna.	2.36%
Tumbes.	0.81%	Tumbes.	2.40%
Ucayali.	1.73%	Ucayali.	2.25%

Información al 2022, sin contar las distorsiones estadísticas provocadas por el impacto económico de la COVID 19  
Nota: Los valores presentados, son susceptibles a ser actualizados periódicamente por la OPMI-MTC, sin incurrir en actualización de la Ficha Técnica Estándar.

Nota. (OPMI y MTC, 2020)

Por lo tanto, los datos son:

Peajes cercanos: Caracoto

Fe. Vehículos ligeros:  $Fe = 0.9920$ Fe. Vehículos pesados:  $Fe = 0.9481$ Proyecciones futuras "n":  $n = 4$  añosFactores de correcciones para Puno de Vehículos ligeros  $r = 2.47\%$ Factores de correcciones para Puno de Vehículos pesados  $r = 2.58\%$ 

#### 4.1.3.2. Índice medio acumulado

Para el cálculo del ESAL se requiere del índice medio acumulado y se tiene los siguientes resultados:



**Tabla 6**

*Índice medio acumulado Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano*

<b>Tipos de vehículos</b>	<b>Cantidad de vehículos</b>
Auto	4370
Station Wagon	252
Pick Up	1653
Panel	185
Rural combi	12065
Micro	1692
Bus 2E	689
Bus 3E	472
Camión 2E	383
Camión 3E	313
Camión 4E	277
Semi trailer 2S1/2S2	0
Semi trailer 2S3	73
Semi trailer 3S1/3S2	0
Semi trailer >=3S3	582
Trailer 2T2	535
Trailer 2T3	468
Trailer 3T2	0
Trailer 3T3	525
<b>Total</b>	<b>24534</b>

*Nota.* En la presente tabla se tiene el índice medio acumulado del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano para el cálculo del ESAL.



**Tabla 7**

*Índice medio acumulado Av. Huancané altura Puente independencia*

<b>Tipos de vehículos</b>	<b>Cantidad de vehículos</b>
Auto	4022
Station Wagon	230
Pick Up	1884
Panel	154
Rural combi	12660
Micro	1281
Bus 2E	892
Bus 3E	287
Camión 2E	205
Camión 3E	404
Camión 4E	341
Semi trailer 2S1/2S2	0
Semi trailer 2S3	279
Semi trailer 3S1/3S2	0
Semi trailer >=3S3	358
Trailer 2T2	0
Trailer 2T3	257
Trailer 3T2	284
Trailer 3T3	576
<b>Total</b>	<b>24114</b>

*Nota.* En la presente tabla se tiene el índice medio acumulado del aforo vehicular realizando en la Av. Huancané altura Puente independencia para el cálculo del ESAL.



### 4.1.3.3. Cálculo del ESAL

**Tabla 8**

*Cálculo ESAL – Índice medio anual Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge*

*Medrano*

TIPOS DE VEHÍCULOS		IMD ACUMULADO	IMDS	IMDA	IMDA REDONDEADO	IMDA (Ton)
Autos	Auto	3389	484.143	480.270	480	516.454
	SW	181	25.857	25.650	26	27.975
Camionet						
a	PU	1884	269.143	266.990	267	287.277
	Panel	148	21.143	20.974	21	22.595
	R.		1899.14	1883.95		2027.08
	Combi	13294	3	0	1884	1
	Micro	160	22.857	22.674	23	24.747
Bus	2E	1136	162.286	153.863	154	166.230
	3E	294	42.000	39.820	40	43.177
Camión	2E	205	29.286	27.766	28	30.224
	3E	404	57.714	54.719	55	59.368
	4E	341	48.714	46.186	46	49.653
Semi	2S1	0	0.000	0.000	0	0.000
Trailer	2S3	275	39.286	37.247	37	39.938
	3S1	0	0.000	0.000	0	0.000
	3S3	351	50.143	47.540	48	51.812
Trailer	2T2	297	42.429	40.227	40	43.177
	2T3	254	36.286	34.402	34	36.700
	3T2	297	42.429	40.227	40	43.177
	3T3	576	82.286	78.015	78	84.194

*Nota. Índice medio anual Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge*

*Medrano*



**Tabla 9**

*Cálculo ESAL Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano*

TIPOS DE VEHÍCULOS		IMDA AÑO FT	TIPO EJE	Nº LLANTAS	C. EJE Tn	F p	F IMDA	
Autos	Auto	516.45	SIMPLE	2	1	0.0005	0.2722	
		516.45	SIMPLE	2	1	0.0005	0.2722	
	SW	27.97	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0147	
		27.97	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0147	
	PU	287.28	SIMPLE	2	1	0.0005	0.1514	
		287.28	SIMPLE	2	1	0.0005	0.1514	
	Panel	22.59	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0119	
		22.59	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0119	
	Camioneta	R. Combi	2027.08	SIMPLE	2	1	0.0005	1.0683
			2027.08	SIMPLE	2	1	0.0005	1.0683
Micro		24.75	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0130	
		24.75	SIMPLE	2	1	0.0002	0.0055	
2E		166.23	SIMPLE	2	7	1.2654	210.3416	
		166.23	SIMPLE	4	11	3.2383	538.2997	
Bus	3E	43.18	SIMPLE	2	7	1.2654	54.6342	
		43.18	TANDEM	6	16	1.3659	58.9768	
	2E	30.22	SIMPLE	2	7	1.2654	38.2439	
		30.22	SIMPLE	4	11	3.2383	97.8727	
Camión	3E	59.37	SIMPLE	2	7	1.2654	75.1220	
		59.37	TANDEM	8	18	2.0192	119.8762	
	4E	49.65	SIMPLE	2	7	1.2654	62.8293	
		49.65	TRIDEM	10	23	1.5082	74.8859	
	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.2654	0.0000	
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000	
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000	
	Semi Trailer	2S3	39.94	SIMPLE	2	7	1.2654	50.5366
			39.94	SIMPLE	4	11	3.2383	129.3317
			39.94	TRIDEM	12	25	1.7060	68.1358
3S1		0.00	SIMPLE	2	7	1.2654	0.0000	
		0.00	TANDEM	8	18	2.1880	0.0000	
		0.00	TRIDEM	4	11	0.0694	0.0000	
3S3		51.81	SIMPLE	2	7	1.2654	65.5610	
		51.81	TANDEM	8	18	2.0192	104.6192	
		51.81	TRIDEM	4	25	1.7060	88.3924	
2T2		43.18	SIMPLE	2	7	1.2654	54.6342	
	43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181		
	43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181		
	43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181		
	43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181		
	43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181		
2T3	36.70	SIMPLE	2	7	1.2654	46.4391		
	36.70	SIMPLE	4	11	3.2383	118.8454		
	36.70	SIMPLE	4	11	3.2383	118.8454		



		36.70	TANDEM	8	18	2.0192	74.1053
Trailer	3T2	43.18	SIMPLE	2	7	1.2654	54.6342
		43.18	TANDEM	8	18	2.0192	87.1827
		43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181
		43.18	SIMPLE	4	11	3.2383	139.8181
	3T3	84.19	SIMPLE	2	7	1.2654	106.5367
		84.19	TANDEM	8	18	2.0192	170.0063
		84.19	SIMPLE	4	11	3.2383	272.6453
		84.19	SIMPLE	4	11	3.2383	272.6453
		84.19	TANDEM	8	18	2.0192	170.0063
		84.19	TANDEM	8	18	2.0192	170.0063

*Nota. Calculo ESAL Av. Huancané altura Centro Hospitalario Carlos Monge*

*Medrano*

Entonces el ESAL en la Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano se determina mediante la fórmula:

$$ESAL = \sum EE \text{ dia} - \text{carril} * Fca * Fd * Fc * 365$$

$$ESAL = 4086.33 * 11.24 * 0.50 * 1.00 * 365$$

$$ESAL = 8385719.95 = 8.39 \times 10^6 EE.$$

**Tabla 10**

*Cálculo ESAL – Índice medio anual Av. Huancané altura puente Independencia*

TIPOS DE VEHÍCULOS		IMD ACUMULADO	IMDS	IMDA	IMDA REDONDEADO	IMDA (Ton)
Autos	Auto	4022	574.571	569.975	570	613.289
	SW	230	32.857	32.594	33	35.506
Camionet						
a	PU	1884	269.143	266.990	267	287.277
	Panel	154	22.000	21.824	22	23.671
	R.		1808.57	1794.10		1930.24
	Combi	12660	1	3	1794	6
	Micro	1281	183.000	181.536	182	195.822
Bus	2E	892	127.429	120.815	121	130.609



	3E	287	41.000	38.872	39	42.097
Camión	2E	205	29.286	27.766	28	30.224
	3E	404	57.714	54.719	55	59.368
	4E	341	48.714	46.186	46	49.653
Semi	2S1	0	0.000	0.000	0	0.000
Trailer	2S3	279	39.857	37.789	38	41.018
	3S1	0	0.000	0.000	0	0.000
	3S3	358	51.143	48.489	48	51.812
Trailer	2T2	0	0.000	0.000	0	0.000
	2T3	257	36.714	34.809	35	37.779
	3T2	284	40.571	38.466	38	41.018
	3T3	576	82.286	78.015	78	84.194

*Nota. Índice medio anual Av. Huancané altura Puente Independencia*

**Tabla 11**

*Cálculo ESAL Av. Huancané altura Puente Independencia*

TIPOS DE VEHÍCULOS		IMDA AÑO FT	TIPO EJE	Nº LLANTAS	C. EJE Tn	F p	F IMDA
Autos	Auto	613.29	SIMPLE	2	1	0.0005	0.3232
		613.29	SIMPLE	2	1	0.0005	0.3232
	SW	35.51	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0187
		35.51	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0187
	PU	287.28	SIMPLE	2	1	0.0005	0.1514
		287.28	SIMPLE	2	1	0.0005	0.1514
	Panel	23.67	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0125
		23.67	SIMPLE	2	1	0.0005	0.0125
Camioneta	R. Combi	1930.25	SIMPLE	2	1	0.0005	1.0173
		1930.25	SIMPLE	2	1	0.0005	1.0173
	Micro	195.82	SIMPLE	2	1	0.0005	0.1032
		195.82	SIMPLE	2	1	0.0002	0.0433
	2E	130.61	SIMPLE	2	7	1.2654	165.2684
		130.61	SIMPLE	4	11	3.2383	422.9498
Bus	3E	42.10	SIMPLE	2	7	1.2654	53.2683
		42.10	TANDEM	6	16	1.3659	57.5024
	2E	30.22	SIMPLE	2	7	1.2654	38.2439
		30.22	SIMPLE	4	11	3.2383	97.8727
Camión	3E	59.37	SIMPLE	2	7	1.2654	75.1220
		59.37	TANDEM	8	18	2.0192	119.8762
	4E	49.65	SIMPLE	2	7	1.2654	62.8293



		49.65	TRIDEM	10	23	1.5082	74.8859
	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.2654	0.0000
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000
Semi	2S3	41.02	SIMPLE	2	7	1.2654	51.9025
Trailer		41.02	SIMPLE	4	11	3.2383	132.8272
		41.02	TRIDEM	12	25	1.7060	69.9773
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.2654	0.0000
		0.00	TANDEM	8	18	2.1880	0.0000
		0.00	TRIDEM	4	11	0.0694	0.0000
	3S3	51.81	SIMPLE	2	7	1.2654	65.5610
		51.81	TANDEM	8	18	2.0192	104.6192
		51.81	TRIDEM	4	25	1.7060	88.3924
	2T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.2654	0.0000
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000
		0.00	SIMPLE	4	11	3.2383	0.0000
	2T3	37.78	SIMPLE	2	7	1.2654	47.8049
		37.78	SIMPLE	4	11	3.2383	122.3408
		37.78	SIMPLE	4	11	3.2383	122.3408
		37.78	TANDEM	8	18	2.0192	76.2849
Trailer	3T2	41.02	SIMPLE	2	7	1.2654	51.9025
		41.02	TANDEM	8	18	2.0192	82.8236
		41.02	SIMPLE	4	11	3.2383	132.8272
		41.02	SIMPLE	4	11	3.2383	132.8272
	3T3	84.19	SIMPLE	2	7	1.2654	106.5367
		84.19	TANDEM	8	18	2.0192	170.0063
		84.19	SIMPLE	4	11	3.2383	272.6453
		84.19	SIMPLE	4	11	3.2383	272.6453
		84.19	TANDEM	8	18	2.0192	170.0063

*Nota. Calculo ESAL Av. Huancané altura Puente Independencia*

Entonces el ESAL en la Av. Huancané altura puente Independencia se determina mediante la fórmula:

$$ESAL = \sum EE \text{ dia} - \text{carril} * Fca * Fd * Fc * 365$$

$$ESAL = 3445.28 * 11.24 * 0.50 * 1.00 * 365$$

$$ESAL = 7070199.61 = 7.07 \times 10^6 \text{ EE.}$$



Entonces considerando ambos puntos de evaluación de los Ejes Equivalentes ESAL de la Av. Huancané de Juliaca se obtiene el valor promedio de ESAL, el cual es:

ESAL Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano:  $ESAL = 7070199.61 = 7.07 \times 10^6 EE$ .

ESAL Av. Huancané altura puente Independencia:  $ESAL = 8385719.95 = 8.39 \times 10^6 EE$ .

Entonces el Valor de Ejes Equivalentes ESAL en la Av. Huancané de Juliaca (Salida a Huancané) es de  $= 7.73 \times 10^6 EE$ .



## CONCLUSIONES

- PRIMERA.** Se puntualizó los cálculos del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024 obteniendo un ESAL promedio en la Avenida Huancané de  $7.73 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes) con un valor promedio del índice medio diario de 3483 vehículos.
- SEGUNDA.** Se determinó el índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024 mediante el aforo vehicular realizado en la Avenida Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano con un total de 3515 vehículos diarios y en la Avenida Huancané altura Puente Independencia con un total de 3451 vehículos diarios, entonces según el promedio de estos datos, se tiene que el indicador medio diario es 3483 vehículos.
- TERCERA.** Se determinó los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024, mediante el aforo vehicular realizado en la Avenida Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano donde el mayor porcentaje de vehículos que transita son las combis rurales con un 44.99% y en la Avenida Huancané altura Puente Independencia donde el mayor porcentaje de vehículos que transita son las combis rurales con un 52.42%, entonces según el promedio de estos datos, se tiene que el tipo de vehículo con mayor presencia son las combis rurales con un 48.71%.



**CUARTA.** Se determinó el valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de Juliaca, 2024, donde el ESAL en la Avenida Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano es de  $7.07 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes) y el ESAL en la Avenida Huancané altura Puente Independencia es de  $8.39 \times 10^6$  EE (Ejes Equivalentes), entonces según el promedio de estos datos, se tiene que el valor de Ejes Equivalentes (ESAL) en la Avenida Huancané de  $7.73 \times 10^6$  EE.



## RECOMENDACIONES

- PRIMERA.** Como este valor y resultado dependerán únicamente del número de automóviles encuestados, se invita a futuros investigadores que sigan esta línea de exploración a realizar un relevamiento de vehículos apropiado para determinar el índice diario promedio y, a su vez, establecer el Valor Equivalente por Eje ESAL.
- SEGUNDA.** Acorde con las instrucciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), se insta a los futuros académicos interesados en este campo de estudio a establecer un equipo de conteo de vehículos.
- TERCERA.** Se sugiere que los futuros exploradores sigan esta área de exploración tener más puntos de aforo vehicular para determinar las cantidades más aproximadas a la realidad en que los vehículos transitan por esta avenida.
- CUARTA.** Se sugiere que los futuros exploradores sigan esta área de exploración considerar otras unidades vehiculares cuya presencia va en incremento, es decir los mototaxis que son vehículos que se aprecian en toda la región de Puno, y si estos tienen influencia en los valores de los Ejes Equivalentes ESAL.



## REFERENCIAS

- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Enfoques Consulting EIRL (ed.); Primera ed, Issue June).
- Avila, B. H. L. (2015). Introduccion a La Metodologia De La Investigacion. *CEUR Workshop Proceedings*, 1542(9), 33–36.
- Borja, S. M. (2012). *Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros*.  
<https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Cardenas, L. M., & Cristobal, ruddben R. (2019). *Estudio de Tráfico Vehicular del Mejoramiento Del Servicio De Transitabilidad Del Camino Vecinal Viracochan-Mayhuavilca-Chullay Del Distrito De Ayahuanco-Provincia De Huanta-Departamento De Ayacucho*. "Mejoramiento Del Servicio De Transitabilidad Del Cami. 47–47.  
<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/general/downloadArchivo?idArchivo=240e5a7a-6667-4269-9b2a-4529e3ccb1c0.pdf>
- Carpio, Q. J. D., & Mejía, C. I. A. (2023). *Estudio De Tráfico Y Soluciones Al Congestionamiento Vehicular*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25421>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. *Dominio de Las Ciencias*, 8(1), 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>
- Feria, A. H., Matilla, G. M., & Mantecón, L. S. (2020). La entrevista y la encuesta ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *La Contratación Pública En América Latina*, 73–83. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1503jkb.6>



- García, A. L. (2018). *Pautas para la identificación, formulación y evaluación social de PIP a nivel de Perfil*.
- Kim, S. S., Yang, J. J., Durham, S. A., & Kim, I. K. (2021). *Determination of Equivalent Single Axle Load (ESAL) Factor for Georgia Pavement Design - Determinación del factor de carga equivalente por eje único (ESAL) para el diseño de pavimentos en Georgia*. <https://trid.trb.org/View/1872864>
- López, P. L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Epidemiología Clínica: Investigación Clínica*, 129–139.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- Machacuay, R. M. K. (2019). Influencia de la Carga Vehicular en el Diseño del Pavimento Flexible, Carretera Central - Huancayo. *Universidad Peruana Los Andes*, 0003, 1–126.  
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1276>
- Marenco, Á. O. J. (2018). *Estudio de seguridad vial de la carretera Rivas – Tola*. 1–4. <https://doi.org/10.1787/kufi5b-es>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC]. (2014). *“Manual De Carreteras”:* *Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Oficina de programación multianual de inversiones - OPMI*.  
<https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/inversiones.html>
- 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. *Universidad Nacional de Huancavelica*, 224.



<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2982>

Montero, G. R. (2007). Contraste de hipótesis. *Epidemiología y Bioestadística. Secretos*, 173–182. <https://doi.org/10.1016/b978-84-8174-950-2.50013-0>

Ñaupas, P. H., Valdivia, D. M. R., Palacios, V. J. J., & Romero, D. H. E. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Quinta Ed., Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Pais, J., & Pereira, P. (2016). Development of a model for equivalent axle load factors - Desarrollo de un modelo para factores de carga de eje equivalentes. *8th International Conference on Maintenance and Rehabilitation of Pavements, MAIREPAV 2016, January 2016*, 299–308. <https://doi.org/10.3850/978-981-11-0449-7-045-cd>

Parillo, E. E. (2018). *Evaluación de la tasa de crecimiento con el tipo de tráfico vehicular en el cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimentos en la ciudad de Juliaca - 2017*. [https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG\\_d42427450f00779b36c869f7470506d8](https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG_d42427450f00779b36c869f7470506d8)

Sánchez, C. H., Reyes, R. C., & Mejía, S. K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (Primera Ed). Universidad Ricardo Palma. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

Uvu, S. (2023). *¿Qué es un aforo vehicular?* <https://uvusas.com/que-es-un-aforo-vehicular/>



# ANEXOS



ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. DE ESTUDIO 1: ÍNDICE MEDIO DIARIO		
¿Cómo realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?	Realizar el cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.	El cálculo del índice medio diario para la obtención del valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 indica el alto tránsito de vehículos pesados.	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices
			Aforo vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice medio diario IMD</li> <li>Índice medio diario semanal IMDS</li> <li>Índice medio diario anual IMDA</li> </ul>	Veh/día
			Identificación de tipos de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vehículos ligeros</li> <li>Vehículos pesados</li> </ul>	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	V. DE ESTUDIO 2: EJES EQUIVALENTES		
1. ¿Cómo determinar el índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024? 2. ¿Cuáles son los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024? 3. ¿Cómo determinar el valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024?	1. Determinar el índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024. 2. Determinar los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024. 3. Determinar el valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024.	1. El índice medio diario en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 es mayor a 3000 vehículos diarios. 2. Los tipos de vehículos que tiene mayor presencia en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 son las combis. 3. El valor de ejes equivalentes en el sector de la salida a Huancané de la ciudad de Juliaca, 2024 es mayor a $1 \times 10^6$ EE.	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices
			Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de Diseño $EE_{día-carril} = IMD_{pi} \times Fd \times Fc \times Fv_{pi} \times Fp$	<ul style="list-style-type: none"> <li>IMD<sub>pi</sub>: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</li> <li>Fd: Factor Direccional</li> <li>Fc: Factor Carril de diseño</li> <li>Fv<sub>pi</sub>: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes.</li> </ul>	Unidad determinada por cada parámetro



METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA
<p><b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b> Cuantitativo</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> No experimental</p> <p><b>Variable 1:</b> ÍNDICE MEDIO DIARIO <b>Variable 2:</b> EJES EQUIVALENTES</p> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b> Descriptiva</p> <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Transversal</p>	<p><b>Población</b> La población puede ser definida como el total de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas, para ser consideradas como tales (Ñaupas et al., 2018). En este estudio, la población serán la cantidad de vehículos (Índice medio diario) que transitan en la ciudad de Juliaca.</p> <p><b>Muestra</b> Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros. La muestra es una parte representativa de la población (López, 2004). En este estudio, la muestra serán la cantidad de vehículos (Índice medio diario) que transitan en el sector de la salida a Huancané – Juliaca.</p>	<p><b>TÉCNICAS</b> Aforo vehicular</p> <p>Un aforo vehicular es un conteo de los vehículos que pasan por un punto determinado y a partir de él se puede obtener información sobre los volúmenes vehiculares que transitan en un punto de interés por periodo de tiempo, su velocidad y hasta el tipo de vehículo. Los aforos vehiculares son realizados en épocas del año y horarios que representen la actividad vehicular típica de la zona de estudio. Se deben seleccionar días representativos de actividades cotidianas en la región, es decir: días laborables, con actividad escolar, evitando manifestaciones y accidentes viales, entre otros.</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b> Formato de aforo vehicular de acuerdo al (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2014)</p>	<p>La contratación de hipótesis se realizará mediante el planteamiento de la hipótesis nula (H0) y alterna (H1) De acuerdo a Los pasos a seguir son los siguientes: a) establecer la hipótesis a contrastar. b) elegir la distribución de contraste. La hipótesis a contrastar puede ser que dos parámetros sean iguales, que sean distintos, o que uno sea mayor que otro o viceversa (Montero, 2007).</p>

### ANEXO 02. PANEL FOTOGRÁFICO











### ANEXO 03. FORMATOS DE AFORO VEHICULAR

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Hospital Carlos Monge Medrano DIA 1 - DIA 7

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 1																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehiculo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	13
1:00 - 2:00	11	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	2	25
2:00 - 3:00	14	0	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	1	0	2	0	2	2	2	34
3:00 - 4:00	18	1	11	0	21	10	6	4	0	7	0	0	2	0	2	0	2	3	6	93
4:00 - 5:00	28	2	11	0	51	12	7	0	4	4	4	0	1	0	1	0	0	0	2	127
5:00 - 6:00	49	2	25	1	63	10	14	1	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	3	179
6:00 - 7:00	25	1	21	0	108	12	7	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	6	183
7:00 - 8:00	31	4	14	1	135	20	6	0	0	0	4	0	2	0	2	0	2	0	0	221
8:00 - 9:00	41	3	14	0	129	18	6	0	4	4	0	0	0	0	2	0	0	3	3	227
9:00 - 10:00	49	2	25	2	138	20	4	4	4	7	4	0	3	0	2	0	1	0	5	270
10:00 - 11:00	49	1	18	1	138	22	7	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	2	5	249
11:00 - 12:00	49	5	21	2	150	20	11	0	0	7	4	0	2	0	1	0	2	0	3	277
12:00 - 13:00	25	2	28	0	144	18	8	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	234
13:00 - 14:00	40	2	21	0	150	20	14	0	0	4	0	0	3	0	1	0	0	2	2	259
14:00 - 15:00	42	1	25	1	135	10	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	233
15:00 - 16:00	39	4	14	1	150	14	7	0	0	0	4	0	1	0	2	0	3	2	0	241
16:00 - 17:00	37	1	21	0	144	12	8	1	0	4	0	0	0	0	3	0	1	0	5	237
17:00 - 18:00	49	2	7	0	129	10	14	0	0	4	0	0	2	0	2	0	2	2	2	225
18:00 - 19:00	37	4	18	2	126	10	4	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	2	5	214
19:00 - 20:00	28	4	14	0	105	8	0	2	0	7	4	0	0	0	3	0	0	2	5	182
20:00 - 21:00	22	3	25	2	69	10	10	0	0	7	4	0	2	0	3	0	1	0	2	160
21:00 - 22:00	21	1	11	1	30	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	72
22:00 - 23:00	18	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	2	44
23:00 - 24:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	5	15



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 2

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1	2	8	29
1:00 - 2:00	8	0	2	0	3	4	9	2	0	5	2	0	4	0	3	0	2	1	6	51
2:00 - 3:00	9	0	3	0	8	4	5	3	3	3	5	0	1	0	3	0	2	1	6	56
3:00 - 4:00	11	3	8	2	23	6	11	5	3	0	3	0	2	0	3	0	3	4	12	99
4:00 - 5:00	15	2	8	2	48	8	8	2	5	5	5	0	2	0	2	0	1	1	6	120
5:00 - 6:00	24	3	14	2	58	8	9	5	0	5	3	0	4	0	3	0	3	3	8	152
6:00 - 7:00	14	2	6	3	95	8	6	3	2	0	0	0	3	0	2	0	1	1	12	158
7:00 - 8:00	18	3	5	2	102	10	5	3	0	3	5	0	3	0	3	0	2	1	4	169
8:00 - 9:00	17	3	6	2	113	8	3	3	5	2	2	0	2	0	3	0	2	4	8	183
9:00 - 10:00	24	5	14	5	120	12	5	5	5	0	3	0	4	0	3	0	2	2	10	219
10:00 - 11:00	24	2	2	2	105	10	3	2	2	3	0	0	1	0	4	0	3	3	10	176
11:00 - 12:00	24	2	12	5	102	8	8	2	2	2	5	0	3	0	2	0	3	1	8	189
12:00 - 13:00	14	5	11	0	115	10	2	3	0	2	5	0	3	0	1	0	1	3	6	181
13:00 - 14:00	15	5	12	2	104	12	9	3	3	2	3	0	4	0	1	0	2	3	6	186
14:00 - 15:00	21	2	8	2	118	10	8	0	2	2	2	0	1	0	2	0	3	3	8	192
15:00 - 16:00	20	2	3	0	108	10	6	3	3	2	3	0	2	0	3	0	4	3	4	176
16:00 - 17:00	16	3	8	3	105	12	3	5	2	5	0	0	2	0	4	0	2	1	10	181
17:00 - 18:00	24	5	6	3	113	8	9	3	2	5	3	0	2	0	3	0	3	3	6	198
18:00 - 19:00	16	3	8	5	110	8	5	2	2	5	3	0	1	0	3	0	2	3	10	186
19:00 - 20:00	15	3	9	3	93	6	2	2	2	3	5	0	2	0	4	0	1	3	10	163
20:00 - 21:00	8	3	14	5	63	6	9	3	2	0	5	0	1	0	4	0	2	2	6	133
21:00 - 22:00	12	3	8	0	30	6	9	3	3	3	2	0	2	0	1	0	3	4	4	93
22:00 - 23:00	11	2	9	0	8	0	9	2	0	2	0	0	3	0	4	0	3	3	6	62
23:00 - 24:00	5	0	2	0	3	0	8	3	3	0	2	0	2	0	3	0	2	2	10	45



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 3

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	10
1:00 - 2:00	9	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	1	19
2:00 - 3:00	12	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	1	1	25
3:00 - 4:00	15	1	9	0	21	0	4	3	0	6	0	0	1	0	1	0	1	2	4	68
4:00 - 5:00	24	0	9	0	51	4	9	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	107
5:00 - 6:00	42	2	21	0	63	12	5	3	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	2	158
6:00 - 7:00	21	2	18	0	108	10	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	170
7:00 - 8:00	19	0	12	0	98	12	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	150
8:00 - 9:00	25	0	12	0	102	10	1	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	2	2	161
9:00 - 10:00	42	1	21	1	110	10	3	3	3	6	3	0	2	0	1	0	0	0	3	209
10:00 - 11:00	42	0	15	0	107	10	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	3	182
11:00 - 12:00	42	1	18	1	105	12	9	0	0	6	3	0	1	0	0	0	1	0	2	201
12:00 - 13:00	21	1	24	0	99	14	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	168
13:00 - 14:00	23	1	18	0	120	10	4	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	1	183
14:00 - 15:00	36	0	21	0	135	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	217
15:00 - 16:00	33	0	12	0	120	12	6	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	190
16:00 - 17:00	26	1	18	0	97	10	1	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	164
17:00 - 18:00	42	1	6	0	101	4	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	163
18:00 - 19:00	19	1	15	1	98	10	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	3	155
19:00 - 20:00	24	0	12	0	105	4	1	3	0	6	3	0	0	0	2	0	0	1	3	164
20:00 - 21:00	18	0	21	1	69	0	2	0	0	6	3	0	1	0	2	0	0	0	1	124
21:00 - 22:00	18	1	9	0	30	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	65
22:00 - 23:00	15	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	36
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	10



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 4

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma	
Hora/Vehículo																				Total	
0:00 - 1:00	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	18	
1:00 - 2:00	10	0	0	0	3	0	8	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	0	0	3	33
2:00 - 3:00	12	0	2	0	9	0	2	2	2	2	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	38
3:00 - 4:00	14	1	8	0	28	6	10	4	2	0	2	0	0	0	2	0	1	2	2	82	
4:00 - 5:00	20	0	8	0	59	10	6	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	118
5:00 - 6:00	32	1	16	0	71	10	8	4	0	4	2	0	3	0	2	0	1	1	1	156	
6:00 - 7:00	18	0	6	1	99	12	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	146
7:00 - 8:00	20	1	4	0	98	12	2	2	0	2	4	0	2	0	2	0	0	0	0	0	149
8:00 - 9:00	21	1	6	0	115	10	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	164	
9:00 - 10:00	32	1	16	1	122	12	2	4	4	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	2	203
10:00 - 11:00	32	0	0	0	149	10	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	1	2	200	
11:00 - 12:00	32	0	14	1	123	12	6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	1	0	1	196	
12:00 - 13:00	18	1	12	0	136	8	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	3	187	
13:00 - 14:00	26	1	14	0	140	8	8	2	2	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	208	
14:00 - 15:00	28	0	8	0	152	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	207	
15:00 - 16:00	26	0	2	0	127	8	4	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	178	
16:00 - 17:00	17	1	8	1	115	10	0	4	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2	165	
17:00 - 18:00	32	1	6	1	105	12	8	2	0	4	2	0	0	0	2	0	1	1	2	179	
18:00 - 19:00	19	1	8	1	98	8	2	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	1	2	148	
19:00 - 20:00	18	1	10	1	97	10	0	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	1	2	149	
20:00 - 21:00	10	1	16	1	43	8	8	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	97	
21:00 - 22:00	14	1	8	0	28	0	8	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	68	
22:00 - 23:00	16	0	10	0	9	0	8	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	1	51	
23:00 - 24:00	4	0	12	0	3	0	6	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	33	



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 5

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	15
1:00 - 2:00	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	2	25
2:00 - 3:00	13	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	2	2	30
3:00 - 4:00	16	0	10	0	18	0	4	3	0	7	0	0	2	0	2	0	2	4	8	76
4:00 - 5:00	26	0	10	0	43	4	10	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	104
5:00 - 6:00	46	0	23	0	53	9	4	3	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	4	155
6:00 - 7:00	23	0	20	0	90	6	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	156
7:00 - 8:00	22	1	13	0	113	9	3	0	0	0	3	0	2	0	2	0	2	0	0	170
8:00 - 9:00	24	0	13	0	108	6	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	4	4	167
9:00 - 10:00	46	1	23	3	115	9	3	3	3	7	3	0	4	0	2	0	0	0	6	228
10:00 - 11:00	32	0	16	0	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	6	186
11:00 - 12:00	40	0	20	3	125	9	10	0	0	7	3	0	2	0	0	0	2	0	4	225
12:00 - 13:00	23	1	26	0	120	9	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	2	188
13:00 - 14:00	33	1	20	0	125	7	4	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	2	201
14:00 - 15:00	39	0	23	0	113	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	202
15:00 - 16:00	36	1	13	0	125	9	7	0	0	0	3	0	0	0	2	0	4	2	0	202
16:00 - 17:00	27	0	20	0	120	7	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	6	190
17:00 - 18:00	25	1	7	0	108	9	13	0	0	3	0	0	2	0	2	0	2	2	2	176
18:00 - 19:00	26	0	16	3	105	9	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	6	175
19:00 - 20:00	26	0	13	0	88	9	0	3	0	7	3	0	0	0	4	0	0	2	6	161
20:00 - 21:00	10	1	23	3	58	6	5	0	0	7	3	0	2	0	4	0	0	0	2	124
21:00 - 22:00	19	0	10	0	25	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	71
22:00 - 23:00	16	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	2	2	44
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	6	15



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 6

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma	
Hora/Vehículo																				Total	
0:00 - 1:00	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	20	
1:00 - 2:00	15	0	0	0	2	0	4	0	0	6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	34
2:00 - 3:00	18	0	3	0	6	0	3	3	3	3	6	0	0	0	1	0	0	0	1	47	
3:00 - 4:00	21	1	12	0	18	4	6	6	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	4	81	
4:00 - 5:00	30	0	12	0	38	12	9	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	124
5:00 - 6:00	48	1	24	0	46	10	12	6	0	6	3	0	1	0	1	0	1	1	2	162	
6:00 - 7:00	27	0	9	1	80	12	6	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	143
7:00 - 8:00	35	1	6	0	96	10	3	3	0	3	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	165
8:00 - 9:00	25	1	9	0	104	12	5	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	169	
9:00 - 10:00	48	2	24	2	106	10	3	6	6	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	215	
10:00 - 11:00	48	0	0	0	96	12	5	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1	3	170	
11:00 - 12:00	48	0	21	2	102	14	9	0	0	0	6	0	1	0	0	0	1	0	2	206	
12:00 - 13:00	27	2	18	0	88	12	5	3	0	0	6	0	1	0	0	0	0	1	5	168	
13:00 - 14:00	39	2	21	0	104	10	12	3	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	200	
14:00 - 15:00	42	0	12	0	98	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	175	
15:00 - 16:00	39	0	3	0	102	10	6	3	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	172	
16:00 - 17:00	22	1	12	1	104	8	5	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	3	169	
17:00 - 18:00	48	2	9	1	96	12	12	3	0	6	3	0	0	0	1	0	1	1	4	199	
18:00 - 19:00	42	1	12	2	94	12	3	0	0	6	3	0	0	0	1	0	0	1	3	180	
19:00 - 20:00	27	1	15	1	86	10	5	0	0	3	6	0	0	0	1	0	0	1	3	159	
20:00 - 21:00	15	1	24	2	28	8	12	3	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	1	101	
21:00 - 22:00	21	1	12	0	18	8	12	3	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	83	
22:00 - 23:00	24	0	15	0	6	0	12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	62	
23:00 - 24:00	6	0	18	0	2	0	9	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	45	



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 7

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	14	0	1	0	2	0	0	0	4	0	2	0	2	4	4	41
1:00 - 2:00	10	0	2	0	12	4	5	2	0	6	2	0	8	0	6	0	4	2	3	66
2:00 - 3:00	12	0	4	0	15	4	6	4	4	4	6	0	2	0	6	0	4	2	3	76
3:00 - 4:00	14	4	10	2	44	8	14	6	4	0	4	0	4	0	6	0	6	8	6	140
4:00 - 5:00	25	2	10	2	60	8	10	2	6	6	6	0	4	0	4	0	2	2	3	152
5:00 - 6:00	32	4	18	2	66	9	12	6	0	6	4	0	8	0	6	0	6	6	4	189
6:00 - 7:00	18	2	8	4	88	10	8	4	2	0	0	0	6	0	4	0	2	2	6	164
7:00 - 8:00	30	4	6	2	94	9	6	4	0	4	6	0	6	0	6	0	4	2	2	185
8:00 - 9:00	29	4	8	2	100	8	4	4	6	2	2	0	4	0	6	0	4	8	4	195
9:00 - 10:00	32	6	18	6	115	9	6	6	6	0	4	0	8	0	6	0	4	4	5	235
10:00 - 11:00	32	2	2	2	129	10	4	2	2	4	0	0	2	0	8	0	6	6	5	216
11:00 - 12:00	32	2	16	6	115	8	10	2	2	2	6	0	6	0	4	0	6	2	4	223
12:00 - 13:00	28	6	14	0	100	10	2	4	0	2	6	0	6	0	2	0	2	6	3	191
13:00 - 14:00	36	6	16	2	104	12	12	4	4	2	4	0	8	0	2	0	4	6	3	225
14:00 - 15:00	28	2	10	2	144	12	10	0	2	2	2	0	2	0	4	0	6	6	4	236
15:00 - 16:00	26	2	4	0	127	10	8	4	4	2	4	0	4	0	6	0	8	6	2	217
16:00 - 17:00	29	4	10	4	100	10	4	6	2	6	0	0	4	0	8	0	4	2	5	198
17:00 - 18:00	32	6	8	4	114	8	5	4	2	6	4	0	4	0	6	0	6	6	3	218
18:00 - 19:00	28	4	10	6	97	8	6	2	2	6	4	0	2	0	6	0	4	6	5	196
19:00 - 20:00	20	4	12	4	74	9	2	2	2	4	6	0	4	0	8	0	2	6	5	164
20:00 - 21:00	10	4	18	6	50	10	4	4	2	0	6	0	2	0	8	0	4	4	3	135
21:00 - 22:00	16	4	10	0	24	4	4	4	4	4	2	0	4	0	2	0	6	8	2	98
22:00 - 23:00	14	2	12	0	14	2	4	2	0	2	0	0	6	0	8	0	6	6	3	81
23:00 - 24:00	6	0	2	0	10	2	2	4	4	0	2	0	4	0	6	0	4	4	5	55



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia DIA 1 - DIA 7

Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 1																				
VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	13
1:00 - 2:00	11	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	2	25
2:00 - 3:00	14	0	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	1	0	2	0	2	2	2	34
3:00 - 4:00	18	1	11	0	21	10	6	4	0	7	0	0	2	0	2	0	2	3	6	93
4:00 - 5:00	28	2	11	0	51	12	7	0	4	4	4	0	1	0	1	0	0	0	2	127
5:00 - 6:00	49	2	25	1	63	10	14	1	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0	3	179
6:00 - 7:00	25	1	21	0	108	12	7	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	6	183
7:00 - 8:00	31	4	14	1	135	20	6	0	0	0	4	0	2	0	2	0	2	0	0	221
8:00 - 9:00	41	3	14	0	129	18	6	0	4	4	0	0	0	0	2	0	0	3	3	227
9:00 - 10:00	49	2	25	2	138	20	4	4	4	7	4	0	3	0	2	0	1	0	5	270
10:00 - 11:00	49	1	18	1	138	22	7	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	2	5	249
11:00 - 12:00	49	5	21	2	150	20	11	0	0	7	4	0	2	0	1	0	2	0	3	277
12:00 - 13:00	25	2	28	0	144	18	8	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	234
13:00 - 14:00	40	2	21	0	150	20	14	0	0	4	0	0	3	0	1	0	0	2	2	259
14:00 - 15:00	42	1	25	1	135	10	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	233
15:00 - 16:00	39	4	14	1	150	14	7	0	0	0	4	0	1	0	2	0	3	2	0	241
16:00 - 17:00	37	1	21	0	144	12	8	1	0	4	0	0	0	0	3	0	1	0	5	237
17:00 - 18:00	49	2	7	0	129	10	14	0	0	4	0	0	2	0	2	0	2	2	2	225
18:00 - 19:00	37	4	18	2	126	10	4	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	2	5	214
19:00 - 20:00	28	4	14	0	105	8	0	2	0	7	4	0	0	0	3	0	0	2	5	182
20:00 - 21:00	22	3	25	2	69	10	10	0	0	7	4	0	2	0	3	0	1	0	2	160
21:00 - 22:00	21	1	11	1	30	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	72
22:00 - 23:00	18	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	2	44
23:00 - 24:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	5	15



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 2

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1	2	8	29
1:00 - 2:00	8	0	2	0	3	4	9	2	0	5	2	0	4	0	3	0	2	1	6	51
2:00 - 3:00	9	0	3	0	8	4	5	3	3	3	5	0	1	0	3	0	2	1	6	56
3:00 - 4:00	11	3	8	2	23	6	11	5	3	0	3	0	2	0	3	0	3	4	12	99
4:00 - 5:00	15	2	8	2	48	8	8	2	5	5	5	0	2	0	2	0	1	1	6	120
5:00 - 6:00	24	3	14	2	58	8	9	5	0	5	3	0	4	0	3	0	3	3	8	152
6:00 - 7:00	14	2	6	3	95	8	6	3	2	0	0	0	3	0	2	0	1	1	12	158
7:00 - 8:00	18	3	5	2	102	10	5	3	0	3	5	0	3	0	3	0	2	1	4	169
8:00 - 9:00	17	3	6	2	113	8	3	3	5	2	2	0	2	0	3	0	2	4	8	183
9:00 - 10:00	24	5	14	5	120	12	5	5	5	0	3	0	4	0	3	0	2	2	10	219
10:00 - 11:00	24	2	2	2	105	10	3	2	2	3	0	0	1	0	4	0	3	3	10	176
11:00 - 12:00	24	2	12	5	102	8	8	2	2	2	5	0	3	0	2	0	3	1	8	189
12:00 - 13:00	14	5	11	0	115	10	2	3	0	2	5	0	3	0	1	0	1	3	6	181
13:00 - 14:00	15	5	12	2	104	12	9	3	3	2	3	0	4	0	1	0	2	3	6	186
14:00 - 15:00	21	2	8	2	118	10	8	0	2	2	2	0	1	0	2	0	3	3	8	192
15:00 - 16:00	20	2	3	0	108	10	6	3	3	2	3	0	2	0	3	0	4	3	4	176
16:00 - 17:00	16	3	8	3	105	12	3	5	2	5	0	0	2	0	4	0	2	1	10	181
17:00 - 18:00	24	5	6	3	113	8	9	3	2	5	3	0	2	0	3	0	3	3	6	198
18:00 - 19:00	16	3	8	5	110	8	5	2	2	5	3	0	1	0	3	0	2	3	10	186
19:00 - 20:00	15	3	9	3	93	6	2	2	2	3	5	0	2	0	4	0	1	3	10	163
20:00 - 21:00	8	3	14	5	63	6	9	3	2	0	5	0	1	0	4	0	2	2	6	133
21:00 - 22:00	12	3	8	0	30	6	9	3	3	3	2	0	2	0	1	0	3	4	4	93
22:00 - 23:00	11	2	9	0	8	0	9	2	0	2	0	0	3	0	4	0	3	3	6	62
23:00 - 24:00	5	0	2	0	3	0	8	3	3	0	2	0	2	0	3	0	2	2	10	45



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Día 3

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	10
1:00 - 2:00	9	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	1	19
2:00 - 3:00	12	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	1	1	25
3:00 - 4:00	15	1	9	0	21	0	4	3	0	6	0	0	1	0	1	0	1	2	4	68
4:00 - 5:00	24	0	9	0	51	4	9	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	107
5:00 - 6:00	42	2	21	0	63	12	5	3	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	2	158
6:00 - 7:00	21	2	18	0	108	10	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	170
7:00 - 8:00	19	0	12	0	98	12	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	150
8:00 - 9:00	25	0	12	0	102	10	1	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	2	2	161
9:00 - 10:00	42	1	21	1	110	10	3	3	3	6	3	0	2	0	1	0	0	0	3	209
10:00 - 11:00	42	0	15	0	107	10	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	3	182
11:00 - 12:00	42	1	18	1	105	12	9	0	0	6	3	0	1	0	0	0	1	0	2	201
12:00 - 13:00	21	1	24	0	99	14	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	168
13:00 - 14:00	23	1	18	0	120	10	4	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	1	183
14:00 - 15:00	36	0	21	0	135	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	217
15:00 - 16:00	33	0	12	0	120	12	6	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	190
16:00 - 17:00	26	1	18	0	97	10	1	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	164
17:00 - 18:00	42	1	6	0	101	4	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	163
18:00 - 19:00	19	1	15	1	98	10	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	3	155
19:00 - 20:00	24	0	12	0	105	4	1	3	0	6	3	0	0	0	2	0	0	1	3	164
20:00 - 21:00	18	0	21	1	69	0	2	0	0	6	3	0	1	0	2	0	0	0	1	124
21:00 - 22:00	18	1	9	0	30	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	65
22:00 - 23:00	15	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	36
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	10



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 4

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	18
1:00 - 2:00	10	0	0	0	3	0	8	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	0	3	33
2:00 - 3:00	12	0	2	0	9	0	2	2	2	2	4	0	0	0	2	0	0	0	1	38
3:00 - 4:00	14	1	8	0	28	6	10	4	2	0	2	0	0	0	2	0	1	2	2	82
4:00 - 5:00	20	0	8	0	59	10	6	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	118
5:00 - 6:00	32	1	16	0	71	10	8	4	0	4	2	0	3	0	2	0	1	1	1	156
6:00 - 7:00	18	0	6	1	99	12	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	146
7:00 - 8:00	20	1	4	0	98	12	2	2	0	2	4	0	2	0	2	0	0	0	0	149
8:00 - 9:00	21	1	6	0	115	10	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	164
9:00 - 10:00	32	1	16	1	122	12	2	4	4	0	2	0	3	0	2	0	0	0	2	203
10:00 - 11:00	32	0	0	0	149	10	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	1	2	200
11:00 - 12:00	32	0	14	1	123	12	6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	1	0	1	196
12:00 - 13:00	18	1	12	0	136	8	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	3	187
13:00 - 14:00	26	1	14	0	140	8	8	2	2	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	208
14:00 - 15:00	28	0	8	0	152	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	207
15:00 - 16:00	26	0	2	0	127	8	4	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	178
16:00 - 17:00	17	1	8	1	115	10	0	4	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2	165
17:00 - 18:00	32	1	6	1	105	12	8	2	0	4	2	0	0	0	2	0	1	1	2	179
18:00 - 19:00	19	1	8	1	98	8	2	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	1	2	148
19:00 - 20:00	18	1	10	1	97	10	0	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	1	2	149
20:00 - 21:00	10	1	16	1	43	8	8	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	97
21:00 - 22:00	14	1	8	0	28	0	8	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	68
22:00 - 23:00	16	0	10	0	9	0	8	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	1	51
23:00 - 24:00	4	0	12	0	3	0	6	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	33



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 5

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	15
1:00 - 2:00	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	2	25
2:00 - 3:00	13	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	2	2	30
3:00 - 4:00	16	0	10	0	18	0	4	3	0	7	0	0	2	0	2	0	2	4	8	76
4:00 - 5:00	26	0	10	0	43	4	10	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	104
5:00 - 6:00	46	0	23	0	53	9	4	3	0	3	0	0	4	0	2	0	2	2	4	155
6:00 - 7:00	23	0	20	0	90	6	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	156
7:00 - 8:00	22	1	13	0	113	9	3	0	0	0	3	0	2	0	2	0	2	0	0	170
8:00 - 9:00	24	0	13	0	108	6	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	4	4	167
9:00 - 10:00	46	1	23	3	115	9	3	3	3	7	3	0	4	0	2	0	0	0	6	228
10:00 - 11:00	32	0	16	0	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	6	186
11:00 - 12:00	40	0	20	3	125	9	10	0	0	7	3	0	2	0	0	0	2	0	4	225
12:00 - 13:00	23	1	26	0	120	9	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	2	188
13:00 - 14:00	33	1	20	0	125	7	4	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	2	201
14:00 - 15:00	39	0	23	0	113	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	202
15:00 - 16:00	36	1	13	0	125	9	7	0	0	0	3	0	0	0	2	0	4	2	0	202
16:00 - 17:00	27	0	20	0	120	7	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	6	190
17:00 - 18:00	25	1	7	0	108	9	13	0	0	3	0	0	2	0	2	0	2	2	2	176
18:00 - 19:00	26	0	16	3	105	9	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	6	175
19:00 - 20:00	26	0	13	0	88	9	0	3	0	7	3	0	0	0	4	0	0	2	6	161
20:00 - 21:00	10	1	23	3	58	6	5	0	0	7	3	0	2	0	4	0	0	0	2	124
21:00 - 22:00	19	0	10	0	25	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	71
22:00 - 23:00	16	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	2	2	44
23:00 - 24:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	6	15



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 6

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma	
Hora/Vehículo																				Total	
0:00 - 1:00	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	20	
1:00 - 2:00	15	0	0	0	2	0	4	0	0	6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	34
2:00 - 3:00	18	0	3	0	6	0	3	3	3	3	6	0	0	0	1	0	0	0	1	47	
3:00 - 4:00	21	1	12	0	18	4	6	6	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	4	81	
4:00 - 5:00	30	0	12	0	38	12	9	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	124
5:00 - 6:00	48	1	24	0	46	10	12	6	0	6	3	0	1	0	1	0	1	1	2	162	
6:00 - 7:00	27	0	9	1	80	12	6	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	143
7:00 - 8:00	35	1	6	0	96	10	3	3	0	3	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	165
8:00 - 9:00	25	1	9	0	104	12	5	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	169	
9:00 - 10:00	48	2	24	2	106	10	3	6	6	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	215	
10:00 - 11:00	48	0	0	0	96	12	5	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1	3	170	
11:00 - 12:00	48	0	21	2	102	14	9	0	0	0	6	0	1	0	0	0	1	0	2	206	
12:00 - 13:00	27	2	18	0	88	12	5	3	0	0	6	0	1	0	0	0	0	1	5	168	
13:00 - 14:00	39	2	21	0	104	10	12	3	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	200	
14:00 - 15:00	42	0	12	0	98	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	175	
15:00 - 16:00	39	0	3	0	102	10	6	3	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	172	
16:00 - 17:00	22	1	12	1	104	8	5	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	3	169	
17:00 - 18:00	48	2	9	1	96	12	12	3	0	6	3	0	0	0	1	0	1	1	4	199	
18:00 - 19:00	42	1	12	2	94	12	3	0	0	6	3	0	0	0	1	0	0	1	3	180	
19:00 - 20:00	27	1	15	1	86	10	5	0	0	3	6	0	0	0	1	0	0	1	3	159	
20:00 - 21:00	15	1	24	2	28	8	12	3	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	1	101	
21:00 - 22:00	21	1	12	0	18	8	12	3	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	83	
22:00 - 23:00	24	0	15	0	6	0	12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	62	
23:00 - 24:00	6	0	18	0	2	0	9	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	45	



### Aforo vehicular - Av. Huancané altura Puente independencia - Dia 7

VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	CAMIÓN 2 E	CAMIÓN 3 E	CAMIÓN 4 E	SEMI TRAILER 2S1/2S2	SEMI TRAILER 2S3	SEMI TRAILER 3S1/3S2	SEMI TRAILER >= 3S3	TRAILER 2T2	TRAILER 2T3	TRAILER 3T2	TRAILER 3T3	Suma
Hora/Vehículo																				Total
0:00 - 1:00	8	0	0	0	14	0	1	0	2	0	0	0	4	0	2	0	2	4	4	41
1:00 - 2:00	10	0	2	0	12	4	5	2	0	6	2	0	8	0	6	0	4	2	3	66
2:00 - 3:00	12	0	4	0	15	4	6	4	4	4	6	0	2	0	6	0	4	2	3	76
3:00 - 4:00	14	4	10	2	44	8	14	6	4	0	4	0	4	0	6	0	6	8	6	140
4:00 - 5:00	25	2	10	2	60	8	10	2	6	6	6	0	4	0	4	0	2	2	3	152
5:00 - 6:00	32	4	18	2	66	9	12	6	0	6	4	0	8	0	6	0	6	6	4	189
6:00 - 7:00	18	2	8	4	88	10	8	4	2	0	0	0	6	0	4	0	2	2	6	164
7:00 - 8:00	30	4	6	2	94	9	6	4	0	4	6	0	6	0	6	0	4	2	2	185
8:00 - 9:00	29	4	8	2	100	8	4	4	6	2	2	0	4	0	6	0	4	8	4	195
9:00 - 10:00	32	6	18	6	115	9	6	6	6	0	4	0	8	0	6	0	4	4	5	235
10:00 - 11:00	32	2	2	2	129	10	4	2	2	4	0	0	2	0	8	0	6	6	5	216
11:00 - 12:00	32	2	16	6	115	8	10	2	2	2	6	0	6	0	4	0	6	2	4	223
12:00 - 13:00	28	6	14	0	100	10	2	4	0	2	6	0	6	0	2	0	2	6	3	191
13:00 - 14:00	36	6	16	2	104	12	12	4	4	2	4	0	8	0	2	0	4	6	3	225
14:00 - 15:00	28	2	10	2	144	12	10	0	2	2	2	0	2	0	4	0	6	6	4	236
15:00 - 16:00	26	2	4	0	127	10	8	4	4	2	4	0	4	0	6	0	8	6	2	217
16:00 - 17:00	29	4	10	4	100	10	4	6	2	6	0	0	4	0	8	0	4	2	5	198
17:00 - 18:00	32	6	8	4	114	8	5	4	2	6	4	0	4	0	6	0	6	6	3	218
18:00 - 19:00	28	4	10	6	97	8	6	2	2	6	4	0	2	0	6	0	4	6	5	196
19:00 - 20:00	20	4	12	4	74	9	2	2	2	4	6	0	4	0	8	0	2	6	5	164
20:00 - 21:00	10	4	18	6	50	10	4	4	2	0	6	0	2	0	8	0	4	4	3	135
21:00 - 22:00	16	4	10	0	24	4	4	4	4	4	2	0	4	0	2	0	6	8	2	98
22:00 - 23:00	14	2	12	0	14	2	4	2	0	2	0	0	6	0	8	0	6	6	3	81
23:00 - 24:00	6	0	2	0	10	2	2	4	4	0	2	0	4	0	6	0	4	4	5	55



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 03/10/25

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: CRISTHIAN LUIS VALDIVIA TISNADO

Dirección: C. POBLADO UMayo SILLUSTANI

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71432430

Teléfono: 983854539 email: valdiviacristhian70@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DE EJES EQUIVALENTES EN EL SECTOR DE LA SALIDA A HUANCANÉ DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): ÍNDICE MEDIO DIARIO, VALOR DE EJES EQUIVALENTES, ESAL.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

1,2

<sup>1</sup> 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, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> 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, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

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

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

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

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

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

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

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

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

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

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

Sí autorizo  
 No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

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

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

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

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

  
Firma de Autor



huella digital

03/10/25

Fecha