



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD
DEL CAMINO VECINAL TARACO – CENTRO POBLADO
HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE
HUANCANÉ REGIÓN PUNO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. WILBER ELARD LLANO APAZA

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

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD
DEL CAMINO VECINAL TARACO – CENTRO POBLADO
HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE
HUANCANÉ REGIÓN PUNO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. WILBER ELARD LLANO APAZA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO : 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO : 
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS : 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 294-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 14 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-2712 presentado por el (la) Bachiller: **WILBER ELARD LLANO APAZA** 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. **WILBER ELARD LLANO APAZA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO**, 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. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- * **2do Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO. - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **WILBER ELARD LLANO APAZA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 22 de mayo del 2025
- * **HORA** : 08:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 406 - 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.



cc.
Archivo
interesado (a)





RESOLUCIÓN DECANAL N° 525-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 01 de julio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 6899, presentado el o (la) Bachiller **WILBER ELARD LLANO APAZA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 490 -2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 167 -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 o (la) Bachiller: **WILBER ELARD LLANO APAZA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO**, 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 Mgtr. **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° 167 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO**.

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 o (la) Bachiller: **WILBER ELARD LLANO APAZA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO** 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 Mgtr. **ARNALDO YANA TORRES**.

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. **MILTON QUISPE HUANCA**
DECANO
CIP. 47790



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

Dr. **Efraim Parillo Sosa**
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1232-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 07 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 13887 por el señor (a): **WILBER ELARD LLANO APAZA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1130- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 208 - 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): **WILBER ELARD LLANO APAZA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO**, 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° 208 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO**, 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): **WILBER ELARD LLANO APAZA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO - CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO** 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. ARNALDO YANA TORRES**.

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 Parillo Soza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



18% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 18% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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

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



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO – CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	WILBER ELARD LLANO APAZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48116290
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-1888-7330
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Huancané Distrito: Taraco C.P. Huancollusco Coordenadas: Latitud: -15.3531348 Longitud: -69.9641493 URL Maps:</p>  <p>https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1yOsCNW6UD0xOkIfKvrXqzqPrUy8QPm8&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Julio 2024 – Mayo 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p>



UNIVERSIDAD ANDINA "DON BOSCO CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS

Dr. César G. Camargo Najjar
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo WILBER ELARD LLANO APAZA, identificado con DNI
Nro. 48116290, en mi condición de egresado de:

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

INGENIERÍA CIVIL

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

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TARACO – CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO

Asesorado por: Dr. ARNALDO YANA TORRES

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 28 de NOVIEMBRE del 2025



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Entrego esta tesis especialmente a mis queridos padres, cuya ayuda incondicional fue mi mayor inspiración y motivación. Mis amigos y seres queridos merecen mi agradecimiento, ya que siempre estuvieron conmigo a lo largo de mi trayectoria académica, brindándome apoyo y ayudándome a manejar el estrés y los problemas. También agradezco las útiles instrucciones y la experiencia de mis profesores y guías.

La influencia que han tenido todos los que participaron en este proyecto. Espero que este trabajo exprese mi sincero agradecimiento a todos los que estuvieron presentes en este camino. Les agradezco de corazón a todos.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de formar parte de un entorno educativo que considero mi hogar espiritual. Agradezco a la comunidad universitaria por su amable bienvenida y su constante apoyo durante todo el tiempo que he estado aquí.

A mis mentores y a quienes me asesoran, les agradezco por guiarme, ser fuerte y apoyarme en esta etapa difícil. Sus recomendaciones y lo que me dijeron fueron fundamentales para la formación y finalización de mi trabajo, y su esfuerzo me motivó en todo momento.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia, que me amó sin límites y siempre me comprendió durante ese período. Su apoyo y sus sacrificios me ayudaron a dedicar todo mi esfuerzo a este trabajo. Sin ellos, creo que no habría logrado este resultado.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	x

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación del estudio.....	3
1.4.1. Justificación técnica.....	3
1.4.2. Justificación económica.....	3
1.4.3. Justificación social.....	3



1.4.4. Justificación ambiental	3
1.5. Hipótesis.....	4
1.5.1. Hipótesis general	4
1.5.2. Hipótesis específica.....	4
1.5.3. Variables.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes internacionales	6
2.1.2. Antecedentes nacionales	7
2.1.3. Antecedentes locales	8
2.2. Marco teórico	9
2.2.1. Plan nacional de vías	9
2.2.2. Carreteras no pavimentadas	10
2.2.3. Niveles de servicio	12
2.2.4. Estado de transitabilidad	13

CAPÍTULO III

METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Categoría y nivel de investigación	15
3.2. Diseño del estudio	16
3.3. Rasgos de la zona de análisis del estudio.....	16
3.3.1. Ubicación	16



3.4. Población y muestra	20
3.4.1. Población.....	20
3.4.2. Muestra.....	20
3.5. Fuentes e instrumentos de investigación para conseguir los datos	20
3.6. Consideraciones éticas.	20
3.7. Plan de recolección y desarrollo de datos	21
3.8. Tabulación y análisis de valores	22

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del estudio.....	23
4.1.1. A nivel de la variante X/I. nivel de servicio.....	23
4.1.2. A nivel de la variante Y/I. Estado de transitabilidad de la ruta en estudio	29
4.2. Discusión.....	35
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	51



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	5
Tabla 2. Estado de transitabilidad.....	14
Tabla 3. Coordenadas geográficas del ámbito de estudio	17
Tabla 4. Altura del ámbito de estudio.....	17
Tabla 5. Grado de servicio en función a la velocidad y duración del trayecto.....	23
Tabla 6. Datos sacados de la velocidad y tiempo del trayecto en estudio	24
Tabla 7. Libertad de maniobrar para el análisis del nivel de servicio	25
Tabla 8. Cifras obtenidas de la libertad de manejar en el trayecto	26
Tabla 9. Seguridad vial de la ruta en estudio para medir el nivel de servicio	27
Tabla 10. Cifras obtenidas de la seguridad vial del trayecto	27
Tabla 11. Desgaste superficial de la ruta en estudio.....	29
Tabla 12. Cifras obtenidas del desgaste superficial.....	29
Tabla 13. Señalización de los tramos de la vía en estudio.....	31
Tabla 14. Cifras obtenidas de Señalización de los tramos de la ruta.....	31
Tabla 15. Estado de la infraestructura de drenaje en la vía en estudio	33
Tabla 16. Cifras obtenidas condición de la infraestructura de drenaje de la vía.	33
Tabla 17. Evaluación del nivel de servicio de la ruta en estudio.....	35
Tabla 18. Evaluación de la situación de transitabilidad de la ruta en estudio	36



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Peruano. 18

Figura 2. Mapa de la Región Puneña..... 18

Figura 3. Mapa de Huancané..... 19

Figura 4. Mapa de la ubicación de la vía vecinal 19

Figura 5. Datos sacados de velocidad y duración de trayecto –tramos 24

Figura 6. Datos sacados del tiempo y velocidad del trayecto–% 25

Figura 7. Cifras obtenidas de Libertada de maniobras – tramos 26

Figura 8. Cifras obtenidas de Libertad de maniobra en los tramos del trayecto 26

Figura 9. Cifras obtenidas de Seguridad Vial en los tramos del trayecto..... 28

Figura 10. Cifras obtenidas del porcentaje de seguridad vial del trayecto 28

Figura 11. Cifras obtenidas del desgaste superficial – progresivas..... 30

Figura 12. Cifras obtenidas del porcentaje del desgaste superficial de la ruta..... 30

Figura 13. Cifras obtenidas de Señalización de las progresivas de la vía 32

Figura 14. Cifras obtenidas del porcentaje de Señalización de la ruta..... 32

Figura 15. Cifras obtenidas Condición de la infraestructura de drenaje en los tramos 34

Figura 16. Cifras obtenidas condición en % de las infraestructuras de drenaje 34

Figura 17. Cifras obtenidas del Nivel de Servicio de la ruta en estudio 36

Figura 18. Producto determinado de la situación de la transitabilidad de la ruta..... 37



RESUMEN

En el presente estudio se planteó como problema general: ¿Cómo influye el nivel de servicio y la transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané?; para lo cual tiene como objetivo general: Evaluar el nivel de servicio y la transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco.

La investigación se presenta en un formato explicativo, perteneciente a una categoría básica y utiliza una perspectiva cuantitativa. Se describe como observacional, porque los investigadores solo recopilamos y analizamos la información, por lo que las variables no se modificaron durante el proceso, siguiendo un procedimiento hipotético-deductivo. Para el grupo estudiado, se incluyeron todas las carreteras no pavimentadas de la provincia de Huancané. La muestra se constituyó como tramo que comienza en el kilómetro 00+000 y llega hasta el kilómetro 06+000, que abarca la ruta Taraco-Huancollusco. Asimismo, el investigador aplicó una estrategia de muestreo intencional.

El análisis estadístico se realizó mediante tablas de distribución de frecuencias y gráficos de barras, con sus respectivas interpretaciones. Para probar la hipótesis, los investigadores aplicaron la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (H), donde Z se calculó en 8,253 con un valor p de 0,016, inferior a 0,05, lo que demuestra significancia estadística. Los resultados revelaron que las malas condiciones de las carreteras reducen la circulación vehicular, lo que impide el acceso a servicios educativos y turísticos, y prolonga los viajes.

Palabras claves: Nivel de servicio, Deterioro, Camino vecinal, Transitabilidad, Análisis.



ABSTRACT

The present study posed the following general problem: How does the level of service and transitivity of the rural road from the district of Taraco to the Huancollusco settlement in the province of Huancané influence traffic? Its general objective was to evaluate the level of service and transitivity of the rural road in the district of Taraco.

The research is presented in an explanatory format, belonging to a basic category and using a quantitative perspective. It is described as observational because the researchers only collected and analyzed the information; therefore, the variables were not modified during the process, following a hypothetical-deductive procedure. For the study group, all unpaved roads in the province of Huancané were included. The sample consisted of a section of the Taraco-Huancollusco route, beginning at kilometer 00+000 and ending at kilometer 06+000. The researcher also applied a purposive sampling strategy.

Statistical analysis was performed using frequency distribution tables and bar graphs, with their respective interpretations. To test the hypothesis, the researchers applied the non-parametric Kruskal-Wallis test (H), where Z was calculated at 8.253 with a p-value of 0.016, less than 0.05, demonstrating statistical significance. The results revealed that poor road conditions reduce vehicular traffic, hindering access to educational and tourist services and prolonging travel times.

Keywords: Level of service, Deterioration, Rural Road, Passability, Analysis.



INTRODUCCIÓN

Es fundamental mantener las carreteras de la región en óptimas condiciones para impulsar la producción, garantizar la seguridad vial y ahorrar costos. Sin embargo, el mantenimiento inadecuado ha reducido significativamente la capacidad de estas vías para conectar comunidades y brindar acceso a servicios, perjudicando la movilidad de los habitantes. Por ello, se requieren evaluaciones y medidas correctivas urgentes para maximizar el potencial de estas rutas y fomentar un desarrollo sostenible en la economía local.

El proyecto realizó un estudio exhaustivo sobre la calidad del servicio y el estado del pavimento para intentar resolver el problema vial de forma integral. La evaluación no solo analizó elementos habituales del tráfico, como la duración del viaje, la velocidad, la seguridad y la libertad de conducción, sino que también revisó las características de la vía, incluyendo el drenaje, la capa de pavimento y la señalización. El objetivo fue crear soluciones que aumentaran la utilidad y la comodidad de las carreteras, con el objetivo de lograr el progreso sostenible de la región. La investigación finalmente identificó los puntos que requieren reparación, sentando las bases para implementar las acciones de reparación adecuadas.

Este proyecto busca mejorar el acceso vial y la calidad de vida de los habitantes de la zona mediante el mantenimiento que aumentará la seguridad vial. El objetivo principal es recuperar el uso anterior de las carreteras y empoderar a las poblaciones que dependen de ellas, lo que conduce a la mejora de la red vial del Perú, a la mejora de toda la región y al bienestar del país.

Este documento contiene el Capítulo I, donde se introduce y explica el tema de investigación, se plantea y justifica el problema, y se plantean las preguntas de la investigación, estableciendo los objetivos, las hipótesis y los tipos de variables utilizadas.



El Capítulo II, que corresponde a la sección del marco teórico, incluye un resumen de los estudios de referencia y las principales definiciones de los fundamentos teóricos y conceptuales. Esta base constituye un pilar fundamental para la presente investigación, ya que permite utilizar ideas y teorías de académicos anteriores que pueden confirmar o fundamentar las conclusiones del estudio.

El tercer capítulo, dedicado a la metodología, organiza toda la información para que coincida con los objetivos principales. En esta sección, se explica el tipo, el modelo y el diseño, así como el método del estudio. Se discuten los materiales y las herramientas, ciertas variables, los indicadores e incluso las formas de análisis. Este capítulo también define el enfoque del estudio y cómo los investigadores deciden el grupo y la muestra.

Por último, el Capítulo IV ofrece una visión detallada de los hallazgos, analizando su alcance y su valor con respecto a las hipótesis. También contiene la discusión teórica, se compara con otros conocimientos de la ciencia y se señalan las limitaciones restantes. Al final, se encuentran las conclusiones y consejos que se desprenden de los datos, así como la bibliografía y los apéndices utilizados para la investigación.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

A causa del desgaste vial y a la falta de evaluaciones detalladas de las mejoras esenciales, la investigación se centrará en la ruta Centro Poblado-Huancollusco en Puno, Perú. Se examinará la operación, seguridad y estado de la vía utilizando el Manual de Mantenimiento de 2013. Este estudio analizará el deterioro vial relacionado con el tráfico vehicular y el clima. Evaluaciones en tiempo real antes, durante y después de las operaciones revelarán problemas estructurales que pueden afectar la estabilidad vial y fallas en la señalización. Las evaluaciones se realizarán tres veces. Esta investigación describe los requisitos de reparación vial para subir la vida útil y la calidad. Con la intención de servir de marco para la creación y ejecución de intervenciones que apunten al mantenimiento el cual permita asegurar el estado de conservación de las vías, donde se busca la seguridad y el confort de los que usan las vías en la región Puno, se propone este documento como marco de referencia.

1.2. Planteamiento del problema

La ruta local Taraco-Huancollusco Centro Poblado, Puno, expresa problemáticas de desarrollo económico, calidad de vida comunitaria, accesibilidad y seguridad vial. La capacidad vial local y la calidad del servicio son deficientes. Las personas y los bienes deben transitar por este corredor. Se proyecta que las economías locales se vean afectadas por el



deterioro de las carreteras y la capacidad vial. Esto también restringirá los servicios esenciales y la comunicación para estos grupos. Para mejorar la calidad de vida y el desarrollo sostenible de Puno, es necesario abordar las dificultades viales y de servicio. Estos objetivos requieren soluciones a los problemas identificados. Las inundaciones y la congestión han aumentado entre Taraco y el centro poblado de Huancollusco. Los residentes temen la falta de señalización y otros riesgos. El deterioro de las obras de arte dificulta el envío. Este problema ha generado preocupación por la accesibilidad de esta ruta local.

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye el nivel de servicio y la transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál será el nivel de servicio de los usuarios del camino vecinal del distrito Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané?
2. ¿Cuál es el estado transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané?
3. ¿Sería posible llevar a cabo una auditoría de seguridad vial como medida técnica para disminuir los riesgos de inseguridad vial en el camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el nivel de servicio y la transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar el nivel de servicio de los usuarios del camino vecinal del distrito Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané.



2. Evaluar la transitabilidad del camino vecinal del distrito de Taraco al Centro Poblado Huancollusco de la provincia de Huancané.
3. Analizar y aplicar soluciones técnicas en base a una auditoria de seguridad vial que mitiguen los riesgos y mejoren la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.

1.4. Justificación del estudio

Se ha considerado para esta investigación la siguiente justificación:

1.4.1. Justificación técnica

Para solucionar el tráfico peligroso, se debe evaluar la ruta Taraco-Huancollusco. Las zonas inundadas, las obstrucciones y la mala señalización ralentizan el tránsito y ponen en peligro a los habitantes. Los problemas viales y de drenaje dañan los vehículos y causan accidentes. Las evaluaciones técnicas analizan los requerimientos de conservación y optimiza para maximizar la calidad de vida, las conexiones y los recursos.

1.4.2. Justificación económica

Un mejor servicio y tráfico en la ruta en estudio reduce los gastos, impulsa la productividad e impulsa la economía de Puno. La infraestructura vial puede mejorar las condiciones económicas locales, la sostenibilidad y a su vez influye en el nivel de vida de los pobladores de la zona de estudio.

1.4.3. Justificación social

Mejorar el servicio y el transporte de la ruta local Taraco-Huancollusco es rentable. Esta infraestructura mejorará las condiciones de vida locales, la equidad, la cohesión social y la economía regional. La inversión en la ruta beneficia a los habitantes de Huancané y Puno.

1.4.4. Justificación ambiental

Mejorar el servicio y el transporte en la ruta local Taraco-Centro Poblado de Huancollusco es un problema ambiental complejo. La inversión en esta infraestructura mejorará el estándar de vida de los habitantes y protegerá el medio ambiente. El sostenible



crecimiento de Puno depende de la reducción de la prevención de la erosión, la contaminación, la conservación ecológica y las sostenibles prácticas.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

El nivel bajo de servicio y el estado precario de transitabilidad están ocasionando una reducción en el flujo vehicular, limitando el acceso a servicios educativos y turísticos, y aumentando los tiempos de viaje para los usuarios.

1.5.2. Hipótesis específica

1. La falta de un tratamiento oportuno en la carretera provoca la emisión de polvo y molestias en los alrededores de la carretera en estudio, además la falta de señalización representara un riesgo para la seguridad de los usuarios y personas.
2. El grado de deterioro y la falta de mantenimiento de la vía y el sistema de drenaje afectaran la transitabilidad, causando inundaciones, fallas de hundimiento y bloqueos en la carretera.
3. La auditoría de seguridad vial se plantea como una medida técnica para abordar y mitigar los riesgos relacionados con la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.



1.5.3. Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Operacionalización	Técnicas e instrumentos
		Indicadores	
Variable independiente			
	Velocidad y duración de recorrido	Bueno, aceptable, malo	Inspección visual con registro sistemático
Nivel de servicio	Maniobra del usuario	Bueno, aceptable, malo	Inspección visual con registro sistemático
	Seguridad vial	Bueno, aceptable, malo	Inspección visual con registro sistemático
Variable dependiente			
	Desgaste superficial	Deformaciones con huellas /hundimiento <5 cm/hundimiento de 5 a 10 cm/hundimiento >10 cm	Análisis directo a través de ficha de evaluación
Condición de transitabilidad	Condición de la infraestructura de drenaje	Bueno, aceptable, malo	Análisis a través de ficha de evaluación
	Señalización	Cuenta con señalizaciones	Análisis a través de ficha de evaluación



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Rodríguez (2011). El estudio "Modelo de Gestión de Mantenimiento Vial para Reducir los Costos de Mantenimiento y Operación de Vehículos en Caminos Rurales de Riobamba, San Luis, Flores y Cebadas, Chimborazo" evalúa el incremento de los costes de operación de caminos y mantenimiento en las regiones rurales. Presenta una estrategia cuantitativa de reparación de caminos para reducir estos costos. Destaca la necesidad de presentar a las autoridades públicas los pros económicos, sociales y técnicos del mantenimiento vial para incentivarlas a adoptar planes integrales de infraestructura vial. Esto se hace con el fin de convencerlas de que sigan adelante con los planes. Además, es un defensor de la implementación de tales esquemas. Esta persona en particular pone un énfasis significativo en la relevancia de estos beneficios en términos de incrementar la eficacia y la vida servible de la infraestructura vial rural.

González (2011). El proyecto "Modelo de Gestión de Mantenimiento Vial para la Reducción de los Costos de Mantenimiento y Operación de Vehículos en Carreteras Rurales de Riobamba, San Luis, Punín, Flores y Cebadas, Provincia de Chimborazo" busca mejorar el mantenimiento de caminos rurales en las zonas especificadas. El informe ofrece sugerencias para la gestión vial. Una inspección exhaustiva de la infraestructura vial, el



análisis del tránsito, la evaluación de costes y la evaluación del plan de mantenimiento dieron lugar a estas sugerencias. Estas ideas se basan en el análisis. También promueve un Plan Integral de Gestión Vial que abarque la conservación, la restauración, el desarrollo, la infraestructura y la seguridad vial. También se destacan los requisitos del inventario vial para una planificación exitosa.

2.1.2. *Antecedentes nacionales*

Edwin Apolinario (2015). Priorizar la infraestructura vial es insuficiente, como se muestra en "Innovación del Método VIZIR para Estrategias de Mantenimiento y Conservación para Caminos de Tráfico Bajo". Se prueba el método VIZIR para la reparación y el mantenimiento de carreteras con poco tráfico. Por lo tanto, las carreteras con poco tráfico, como las redes viales rurales o vecinales, presentan diversos obstáculos. Estas carreteras deben fomentar las relaciones sociales. Esta solución única utiliza la tecnología VIZIR para examinar estas carreteras y ofrecer recomendaciones de conservación y mantenimiento más eficientes. Apolinario afirma que el método VIZIR, si bien es útil para medir el estado del pavimento, es limitado para pavimentos básicos. Esta es la conclusión de Apolinario. Debido a su baja tasa de degradación, incluso en pavimentos muy deteriorados, la evaluación de cada tipo de pavimento asfáltico requiere la actualización o ampliación de los métodos para mejorar la precisión.

Cristhian Angaspilco (2014). Esta tesis, "Nivel de Servicio en las Avenidas Atahualpa, Juan XXIII, Independencia y San Martín en Cajamarca", analiza la alineación de estas avenidas con el Manual (HCM 2000). El nivel de servicio, la afluencia vehicular, el factor limitante de la demanda y las velocidades de viaje contribuyen al logro de estos objetivos. Los datos respaldan la idea en el Nivel E de las Avenidas Independencia y Atahualpa. El Nivel E conecta los Niveles C y F con las vías alternativas. La investigación muestra que la demanda máxima se produce entre las 6:45 y las 7:45 a. m. y entre las 12:15



y las 1:45 p. m. Sus intervalos coinciden con los horarios de salida y llegada del personal y los estudiantes de la institución.

Arturo Morales (2017). El trabajo de investigación "Diseño Geométrico y Medición del Nivel de Servicio Esperados para el Tramo de la Ruta LM-122" aborda la intransitabilidad del tramo de la Red Vial Nacional. La tesis investiga con claridad la intransitabilidad de este crucial tramo vial. La impracticabilidad de la región obliga a las personas a tomar rutas más largas, lo que retrasa su llegada. El objetivo principal es construir un modelo geométrico y anticipar los niveles de servicio de este tramo vial clave durante las próximas dos décadas. Para lograrlo, se considerarán los desafíos geográficos. Los resultados enfatizan la vitalidad de cumplir los requerimientos de los usuarios y permitir la expansión sin límites regionales. Es crucial garantizar que las personas disfruten del proceso de modelo.

2.1.3. Antecedentes locales

Chuquiya Valencia (2018). El trabajo "Rehabilitación del Camino Rural entre el Distrito de Moho y el C. P. Quellauco-Pomaoca en el Distrito de Moho, de la región Puno" ofrece una alternativa de solución sencilla y eficiente para poder reparar las carreteras deterioradas por un mantenimiento deficiente. La tesis describe esta solución. Esta degradación dificulta la vida de los usuarios y limita la comunicación grupal. Los caminos locales conectan pequeñas y medianas localidades con grandes áreas urbanas, por lo que las iniciativas de integración territorial deben incorporar su desarrollo. El desarrollo de las comunidades económicamente pobres y geográficamente aisladas necesita esta conectividad. Debido a la infraestructura limitada, estas localidades tienen un enorme potencial productivo latente, pero las circunstancias actuales lo subutilizan. Esto reduce considerablemente las oportunidades de progreso económico y social.

De La Cruz (2022). Se evaluó el desempeño y la resistencia a fallas del pavimento flexible en la localidad de Azángaro - Salinas de la región de Puno, entre el kilómetro 0+000 al 3+000. La técnica Merlín muestra que el PSI del tramo es de 3.41, lo que señala una



excelente serviciabilidad del material. Además, se midieron en laboratorio los valores de resistividad de la base, la subrasante y la subbase. Se utilizaron los valores de la Relación de Apoyo Crítico de California (CBR) para cada capa y los espesores medidos en campo para crear una estructura de pavimento que cumple con los criterios de diseño. En general, la serviciabilidad es buena. Un IRI medio de 2.14 por cada tramo y un PSI medio de 3.42 que indican un segmento favorable.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Plan nacional de vías

Cada red vial tiene características únicas. Todas estas redes viales tienen cualidades únicas que deben destacarse. Esta categoría se desarrolló e implementó de conformidad con el Reglamento de Jerarquía Vial.

2.2.1.1. Red vial nacional

El SINAC es la red de comunicaciones vital del país que conecta numerosas localidades. Conocido como el sistema de carreteras, este proyecto promueve la integración regional, el desarrollo económico mundial y el transporte eficiente de personas y productos. Este sistema conecta grandes ciudades, puertos y zonas rurales mediante carreteras principales y secundarias. De esta forma, promueve la movilidad y la coherencia geográfica.

Las rutas de importancia nacional conforman los ejes longitudinales y transversales del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Las carreteras estadounidenses se denominan Red Nacional de Carreteras por conveniencia. Esta importante estructura conecta rutas departamentales, regionales, municipales y rurales, lo que la hace vital.

2.2.1.2. Red vial regional o departamental

Las vías nacionales unen departamentos o localidades. Las carreteras también se denominan redes viales. Estas vías conectan zonas que no conforman la red nacional de carreteras, impulsando el desarrollo económico y la cooperación regional.

2.2.1.3. Red vial rural o vecinal

Las vías locales o rurales unen pueblos pequeños y zonas rurales con redes de transporte más amplias. Para lograr su objetivo, esta organización proporciona servicios básicos y facilita el comercio y el transporte de productos agrícolas. El grupo busca crear comunidades locales e integrar lugares geográficamente desconectados.

2.2.2. Carreteras no pavimentadas

Las carreteras sin asfalto ni hormigón no están pavimentadas. Estas rutas se denominan "camino sin pavimentar". También llamados caminos de tierra. Se trata de tierra, grava o material suelto que se utiliza cuando el pavimento es inviable o innecesario. La calidad de estas superficies puede depender del tipo de suelo y su cuidado. Las carreteras en zonas rurales o remotas suelen ser demasiado caras de pavimentar debido a la escasez de tráfico o recursos. En estos casos, la pavimentación es innecesaria. La comunicación y el acceso a lugares remotos requieren carreteras de tierra. Esto es así a pesar de que pueden crear barreras adicionales para los vehículos, especialmente en estados climáticos adversos.

2.2.2.1. Clasificación de las vías no pavimentadas

Carreteras de tierra: Este tipo de vías se construyen con suelos compactados o estabilizados sin agregados. A pesar de ser los más importantes, generalmente son menos durables.

Carreteras de grava: Los caminos de piedra triturada o grava son más sólidos y drenan mejor que los de tierra.

Carreteras afirmadas: La piedra de cantera o materiales que cumplen con estrictos criterios técnicos se utilizan para crear superficies viales aptas para el tráfico vehicular. Las carreteras se construyen para automóviles. La ingeniería avanzada ha aumentado su resistencia y durabilidad.



2.2.2.2. Deterioro en afirmados caminos

El deterioro de las pavimentadas vías se debe al tráfico vehicular, a causas ambientales y al mantenimiento deficiente. Tres factores interactúan para inducir esta degradación. El funcionamiento y la seguridad vial pueden verse afectados por este deterioro. Baches, erosión, deslizamiento de materiales, acumulación de polvo o lodo, y la capacidad de carga pueden resultar de esta degradación.

Las carreteras pavimentadas y sin pavimentar se degradan de forma diferente. Con el tiempo, esta condición empeora. Muchos factores contribuyen a este proceso, incluyendo la amalgamación de pequeños agregados con la humedad, lo que facilita la adhesión de partículas más grandes. Este fenómeno tiene varias causas. Las vías secas pueden fallar con el uso de vehículos. El polvo fino en suspensión puede degradar los insumos. Por lo tanto, los materiales gruesos se separan antes de la compactación, deteriorando la superficie de la vía.

Sección transversal impropia: El tráfico y el drenaje contribuyen a este daño. La carretera debe tener una transversal pendiente correcta para drenar la superficial agua.

Drenaje inapropiado: Un drenaje insuficiente o una infraestructura de drenaje deficiente pueden provocar la acumulación de humedad en el suelo en caminos sin pavimentar. Esto puede hacer que la conducción sea más peligrosa. Mantener una transversal pendiente correcta ayuda a drenar el líquido y a prevenir la inestabilidad del suelo y daños a la carretera.

Ondulaciones: Las corrugaciones son anomalías en la superficie de la carretera a intervalos definidos perpendiculares al movimiento del vehículo. Estas anomalías incluyen tráfico constante, pendientes débiles, soportes y capas granulares. También pueden deberse a otros factores. La reducción de material fino puede haber contribuido a este resultado. En consecuencia, estos defectos causan incomodidad a los pasajeros durante el viaje, aumentando el desgaste del automóvil. Una compactación y nivelación adecuadas de la capa granular son esenciales. Esto elimina las corrugaciones y mantiene la carretera.



Baches: Los baches pueden deberse a varios factores. Entre estas dificultades se encuentran las capas superficiales, mezclas, ligantes, drenaje y pendientes transversales deficientes. Los defectos del pavimento degradan la calidad de la conducción y pueden dañar los vehículos. Para garantizar la construcción y el mantenimiento adecuados de la carretera, es fundamental abordar la prevención de baches y la integridad estructural.

Ahuellamiento: La formación de surcos se produce cuando aparecen baches en la línea central. Este problema se debe a defectos en la cimentación o el pavimento y a la incapacidad de soportar un peso excesivo. La restauración y optimización de la infraestructura vial requiere reparaciones. El deterioro reduce la seguridad vial y la diversión.

Pérdida de agregados: El tráfico daña el pavimento debido al sellado deficiente de los materiales finos. Este método causa problemas de pavimentación. Se forman cables en las carreteras debido a la separación y concentración de áridos. La seguridad vial se ve comprometida por la degradación de la superficie debido a esta separación, lo que requiere un mantenimiento del pavimento para proteger a los usuarios.

2.2.3. Niveles de servicio

El análisis de la calidad del servicio se ha utilizado para evaluar el volumen de tráfico y la disposición de las rutas en la ingeniería vial. Obando (2014) afirma que en la década de 1990 se convirtió en un indicador importante de la eficiencia del manejo del mantenimiento vial. Esto se ha mantenido durante un tiempo debido a su creciente importancia. Esta característica del nivel de servicio evalúa el estado de la vía en su estado actual, la comodidad y la seguridad de los vehículos. Esta evaluación se centra en el mantenimiento de las carreteras. El servicio de mantenimiento está estrechamente relacionado con las características de transitabilidad, como la suavidad de la superficie de la carretera y la duración del trayecto. La calidad y el mantenimiento del pavimento son esenciales para una conducción segura y cómoda. Tenga en cuenta que la geometría de la vía y los factores del suelo afectan la calidad del mantenimiento. Considere esto detenidamente. Estos factores



afectan la velocidad del flujo de tráfico, por lo que es crucial establecer una relación entre el nivel de servicio actual y el promedio de las velocidades de operación. Depende del tipo de vehículos y transporte público que utilicen la ruta. Existen tres niveles de servicio principales:

- **Deficiente:** Los peligros o un cambio notable en el ritmo del tráfico indican malas condiciones del mismo. La congestión o el pavimento en mal estado ralentizan los vehículos, obligando a los conductores a cambiar de carril o detenerse en zonas peligrosas. La velocidad de los vehículos ha disminuido significativamente.
- **Moderado:** Las velocidades del tráfico que se aproximan a la reducción máxima del 30% de la ruta alcanzan la velocidad media. En este nivel, se alcanza la velocidad media. Gracias a este criterio, se garantiza la seguridad vial. Las características físicas de la ruta pueden requerir una velocidad de diseño más baja, sin comprometer la seguridad vial.
- **Bueno:** En este nivel de servicio, los vehículos pueden operar a sus velocidades de diseño. Esto es potencialmente posible. Las carreteras construidas con criterios geométricos estrictos a veces alcanzan velocidades más altas después de su construcción. Este ejemplo muestra cómo la infraestructura vial puede controlar el tráfico para garantizar una conducción segura y eficiente.

Las pendientes de servicio vial basadas en granularidad deben incluir el polvo generado por el tráfico en superficies sin pavimentar. La calidad y la comodidad de la conducción pueden verse afectadas.

2.2.4. Estado de transitabilidad

Las emisiones de polvo suben la atmosférica contaminación y estos exponen el riesgo a la salud local durante la temporada de sequía en el cual se encuentre la ruta de la vía. Pueden dañar a los animales, los cultivos y las industrias, provocando relevantes pérdidas. Las causas son diversas y son posibles de perjudicar la economía y calidad de vida de las zonas adyacentes. La transitabilidad permite el acceso continuo a los corredores en las mejoras

viales. La conectividad y la accesibilidad requieren la reducción del tráfico. Esto requiere un mantenimiento vial continuo para un transporte seguro y eficiente. En Perú, la transitabilidad significa que una carretera o ruta de transporte está "disponible para su uso". Lo que representa que los automóviles y las personas pueden transitar por ella. La transitabilidad deja a los individuos acceder a mercados, servicios y otros elementos importantes para su crecimiento económico y bienestar. La infraestructura vial de nuestro País impulsa el crecimiento económico al promover la accesibilidad.

Tabla 2

Estado de transitabilidad

ESTADO	DETALLES
Bueno	El deterioro de las carreteras sin pavimentar no debe superar el 10%, y el desgaste y la deformación de la superficie no deben superar los 5 centímetros. Además de un buen sistema de drenaje y mejoras civiles, la carretera está bien señalizada. Una necesidad esencial. Prevenir un deterioro mayor y mantener las condiciones viales para el tráfico y la seguridad requiere un mantenimiento constante. Por lo tanto, el mantenimiento frecuente es crucial. Para evitar daños por agua, el sistema de drenaje debe funcionar correctamente y las obras civiles deben estar en buen estado para permitir la fluidez del tráfico.
Aceptable	Este grupo incluye carreteras con un deterioro del 30% al 10%, deformaciones de la superficie y baches de 5 a 10 centímetros. El suministro de materiales de reparación hace innecesario el asesoramiento. La infraestructura civil puede variar de adecuada a deficiente, y los sistemas de drenaje pueden obstruirse. El mantenimiento constante de las carreteras garantiza su eficacia y seguridad. Mantener la integridad de la carretera requiere la reparación de baches y el mantenimiento del drenaje.
Deficiente	Esta categorización señala que la vía no pavimentada se ha deformado en más del 30% y necesita una reparación de baches importante. La carretera también tiene una pendiente de 3. La ausencia de señalización, cunetas y alcantarillas obstruidas y la infraestructura dañada, incluidos puentes y muros de contención, indican que la carretera necesita reparaciones y mantenimiento inmediatos para asegurar la seguridad y condiciones libres de peligros.



CAPÍTULO III

METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Categoría y nivel de investigación

En el desarrollo metodológico de la investigación fue analítica cuantitativa sobre la intensidad del uso es posible porque las variables se mantienen prácticamente constantes. Esto se debe a que la mayoría de las variables se mantienen constantes. Según Hernández, Baptista y Fernández (2015), la investigación enfatiza el uso de la información y el análisis de fenómenos sin manipulación de variables. Esta estrategia es planificada. Este método permite un examen objetivo y detallado de los fenómenos en estudio, generando información del mundo real.

NIVEL

EXPLICATIVO: En esta etapa, el investigador explora y define los elementos o situaciones que causaron o impactaron el fenómeno o suceso. Esto ayudará a explicar el evento. Esto explica por qué se revelan los orígenes y los rasgos de las anomalías, lo que conduce a un entendimiento más precisa y completo de la realidad.

ENFOQUE

CUANTITATIVO: Sin cambiar los valores de las variables, la recopilación de datos no experimentales presenta la realidad tal como es. Esta estrategia a veces se denomina cuantitativa. Esta investigación recopiló datos utilizando métodos transversales descriptivos y explicativos.



3.2. Diseño del estudio

NO EXPERIMENTAL, El investigador no modificará las carreteras ni interferirá con el método. Su decisión de enfoque causó este resultado. Simplemente monitoreará las carreteras sin tomar ninguna medida. Se evalúa la calidad del servicio vial. Para obtener resultados objetivos y precisos, la evaluación debe estar exenta de otras influencias. Estos resultados son cruciales para el desarrollo y el manejo de la infraestructura vial. Este enfoque evalúa con precisión el estado de las carreteras, identificando las áreas que requieren mantenimiento y optimización para garantizar el mantenimiento y el funcionamiento eficiente de la infraestructura vial.

- Se evaluará la comodidad y la seguridad en el pavimento. Se evaluará el impacto del pavimento en el flujo vehicular y la calidad del servicio.
- Las ecuaciones de los escenarios se resolverán utilizando los datos.
- La accesibilidad vial y la calidad del servicio dependerán de las estadísticas proyectadas.
- Un documento organizado incluirá los resultados de la investigación.
- Los resultados del estudio fundamentarán las conclusiones.
- Las mejoras planificadas en la eficiencia de las rutas optimizarán el servicio vial.

3.3. Rasgos de la zona de análisis del estudio

3.3.1. Ubicación

3.3.1.1. Ubicación geográfica

Según su ubicación en nuestro territorio en la parte del sur del Perú, especialmente Puno, entre Huancané y Taraco, en la densamente poblada región de Huancollusco, cuenta con la carretera. Este sitio de estudio se halla a una altitud de 4330 a 3880 msnm.



3.3.1.2. Coordenadas geográficas

Los datos recopilados de las coordenadas comienzan con el procesamiento de coordenadas UTM. Finalmente, estas coordenadas se transforman en coordenadas geográficas para completar el proceso.

Tabla 3.

Coordenadas geográficas del ámbito de estudio

Ambito	Latitud	
	Sur	Oeste
final (Huancollusco)	70°23'33"	15°22'56"
Inicio (Taraco)	69°58'30"	15°19'02"

3.3.1.3. Altitud del ámbito de estudio

Tabla 4.

Altura del ámbito de estudio

Ambito	Altura (m.s.n.m.)
final (Huancollusco)	4322
Inicio (Taraco)	3880

3.3.1.4. Ubicación

Viéndolo políticamente, la zona de investigación se encuentra ubicado en:

Distrito:	Taraco
Provincia:	Huancané
Departamento:	Puno
Región:	Puno

Figura 1.

Mapa Peruano.



Figura 2

Mapa de la Región Puneña.

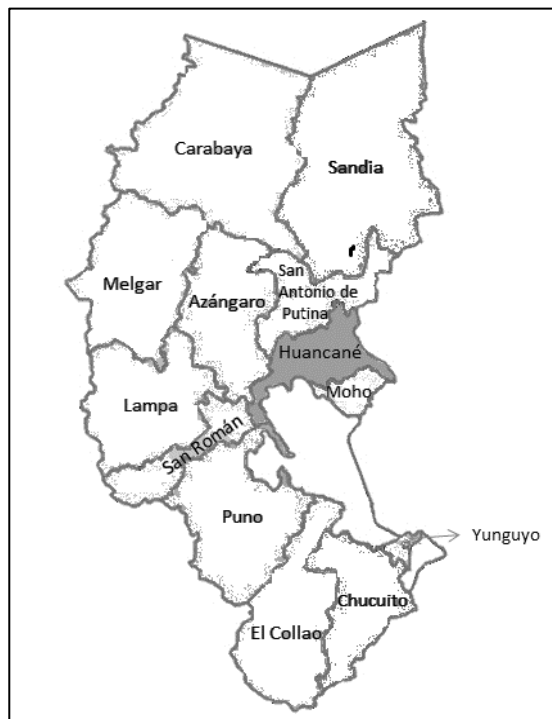


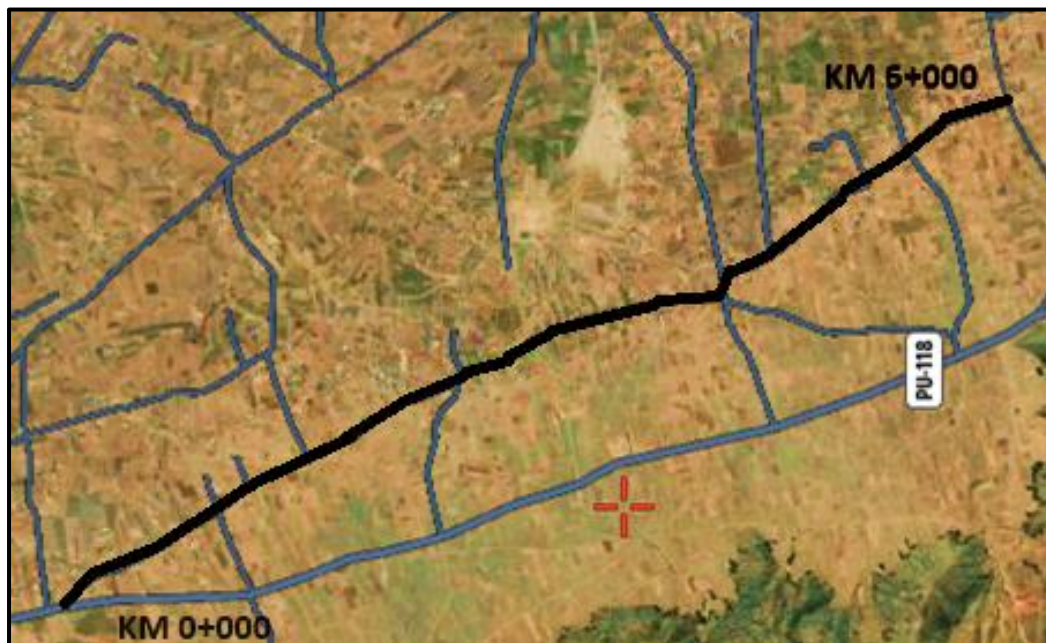
Figura 3

Mapa de Huancané



Figura 4

Mapa de la ubicación de la vía vecinal



Nota. Carta Nacional hoja 2840



3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población para esta investigación está definida por las vías afirmadas en el ámbito de la provincia de Huancané. Esto significa que todos los miembros del grupo tienen características similares en cuanto a los temas de investigación o estudio.

3.4.2. Muestra

Desde el tramo 00+000 hasta el km 06+000 en Huancané, esta investigación abarca la ruta de Taraco al Centro Poblado de Huancollusco.

3.5. Fuentes e instrumentos de investigación para conseguir los datos

Esta investigación evaluará la transitabilidad y la determinación del nivel de servicio de la ruta del distrito de Taraco hasta C. P. de Huancollusco, para recomendar mejoras en la seguridad vial. Se realizará un análisis comparativo utilizando los criterios de los POE. Por lo tanto, la recopilación de datos in situ será rápida.

Técnica.

La directa observación: Se requieren análisis de suelo en campo y laboratorio para evaluar el estado de la carretera. Se debe examinar minuciosamente el camino más cercano. Tras las observaciones de campo, se realizará un análisis operativo controlado.

Instrumento.

Es crucial establecer una estructura de clasificación e inventario de vehículos, así como crear hojas de Excel para la calificación de la calidad de las obras viales, el drenaje y la señalización.

3.6. Consideraciones éticas.

El estudio confirmó que todos los valores cumplían con el procedimiento de estudio. Priorizar la integridad de los datos respaldó una conclusión. Los datos se obtuvieron de forma imparcial y sin manipulación.



Debo enfatizar mi filosofía ética. Se mantuvo la integridad, la honestidad y la franqueza durante toda la investigación. Se fomentó la unidad al aceptar las solicitudes y perspectivas de todas las partes interesadas, respetando las responsabilidades de los participantes y colaboradores. La responsabilidad intelectual incluye la imparcialidad y la valoración de las fuentes de conocimiento y de otros académicos.

Dedicados a la excelencia académica y de servicio. La investigación con conciencia ambiental buscó minimizar su impacto. Cada paso del estudio fue ético para asegurar la integridad de los resultados.

3.7. Plan de recolección y desarrollo de datos

Los procedimientos para obtener y trabajar con los datos se diseñaron con una planificación cuidadosa para que los resultados fueran correctos, fiables y útiles en el estudio. El método se introdujo por fases con el objetivo de optimizar su uso. Una amplia revisión de los artículos proporcionó una base teórica que sustenta la recopilación de datos.

Se seleccionarán centros de valores como encuestas a individuos de la vía pública, visuales revisiones in situ y evaluación de registros de tránsito utilizando el marco teórico. La recopilación de datos garantiza la uniformidad.

A continuación, se procedió a realizar el procesamiento completo de los valores y su respectivo análisis. Los datos se organizan y categorizan por factores importantes y se analizan mediante procedimientos estadísticos y analíticos. El procedimiento mantendrá la integridad del valor mediante validación y verificación.

Para analizar los datos, se numeraron dos parámetros de investigación. X corresponde a 3 para "bueno", 2 para "regular" y 1 para "malo". El estandarte de grado de servicio Y corresponde a "malo", "adecuado" y "óptimo".

Se proporcionarán resultados claros. Los datos se pueden comprender mediante gráficos, tablas y otros recursos visuales. Los valores hallados del estudio se presentarán en



informes detallados con soluciones y objetivos. Se obtendrán hallazgos de alta calidad, fiables y prácticos.

3.8. Tabulación y análisis de valores

Para la investigación se emplearon hojas de cálculo de Excel. Se emplearon ecuaciones y cálculos para analizar los datos y obtener los resultados deseados.

Cada representación gráfica representó un componente de muestra e ilustró los resultados. Los gráficos ayudaron a analizar y comprender los datos de rugosidad superficial de cada componente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del estudio

La presentación de los resultados producto del desarrollo de la labor de la evaluación en campo de la vía en estudio se presenta a continuación

4.1.1. A nivel de la variante X/I. nivel de servicio

Tabla 5

Grado de servicio en función a la velocidad y duración del trayecto

TRAMO	GRADO DE SERVICIO		
	VELOCIDAD Y DURACIÓN DE TRAYECTO		
	ÓPTIMO	MODERADO	INADECUADO
0+000 - 0+400 KM	3	2	1
0+400 - 0+800 KM	3	2	1
0+800 - 1+200 KM	3	2	1
1+200 - 1+600 KM	3	2	1
1+600 - 2+000 KM	3	2	1
2+000 - 2+400KM	3	2	1
2+400 - 2+800 KM	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	3	2	1
3+200 - 3+600 KM	3	2	1
3+600 - 4+000 KM	3	2	1
4+000 - 4+400 KM	3	2	1
4+400 - 4+800 KM	3	2	1
4+800 - 5+200 KM	3	2	1
5+200 - 5+600 KM	3	2	1
5+600 - 6+000 KM	3	2	1
CIFRAS OBTENIDAS	2	5	8

Nota. Elaboración Personal

Las calificaciones de servicio se muestran en la Tabla 6. Estas estadísticas incluyen el tiempo de viaje y la velocidad. Estas estadísticas representan con precisión las diferentes posibilidades que pueden tener en cada tramo de la ruta en estudio.

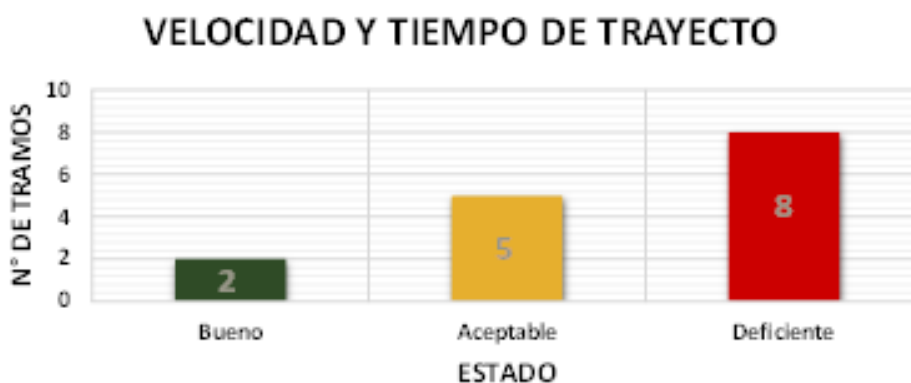
Tabla 6

Datos sacados de la velocidad y tiempo del trayecto en estudio

VELOCIDAD Y TIEMPO DE TRAYECTO	# DE TRAMOS	% DE RELACIÓN
Bueno	2	14%
Moderado	5	32%
Inadecuado	8	54%
Final	15	100%

Figura 5

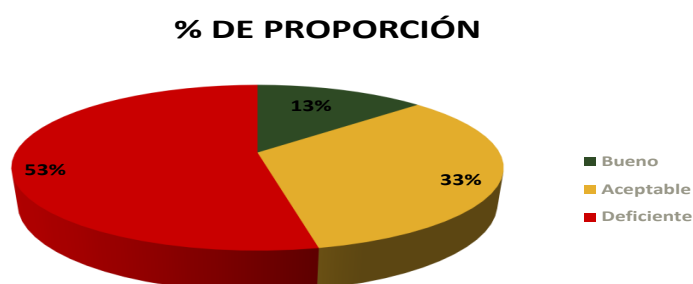
Datos sacados de velocidad y duración de trayecto –tramos



La ilustración 5 muestra que el tiempo y la velocidad del viaje son insuficientes en ocho tramos de la ruta nacional, buenas en cinco y óptimas en dos.

Figura 6

Datos sacados del tiempo y velocidad del trayecto—%



La Ilustración 6 muestra que el 53 % de los componentes presentan una velocidad y una duración del viaje inadecuadas. El 33 % de los componentes son adecuados o moderados, mientras que el 13 % son óptimos. El extremo opuesto.

Tabla 7

Libertad de maniobrar para el análisis del nivel de servicio

PROGRESIVA	NIVEL DE SERVICIO		
	LIBERTAD DE MANIOBRAR		
	ÓPTIMO	MODERADO	INADECUADO
0+000 - 0+400 KM	3	2	1
0+400 - 0+800 KM	3	2	1
0+800 - 1+200 KM	3	2	1
1+200 - 1+600 KM	3	2	1
1+600 - 2+000 KM	3	2	1
2+000 - 2+400KM	3	2	1
2+400 - 2+800 KM	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	3	2	1
3+200 - 3+600 KM	3	2	1
3+600 - 4+000 KM	3	2	1
4+000 - 4+400 KM	3	2	1
4+400 - 4+800 KM	3	2	1
4+800 - 5+200 KM	3	2	1
5+200 - 5+600 KM	3	2	1
5+600 - 6+000 KM	3	2	1
CIFRAS OBTENIDAS	2	5	8

El cuadro 8 muestra la calidad del servicio de cada ruta, incluyendo la navegabilidad y el espacio, con especial atención a la maniobrabilidad. Esto proporciona una evaluación completa.

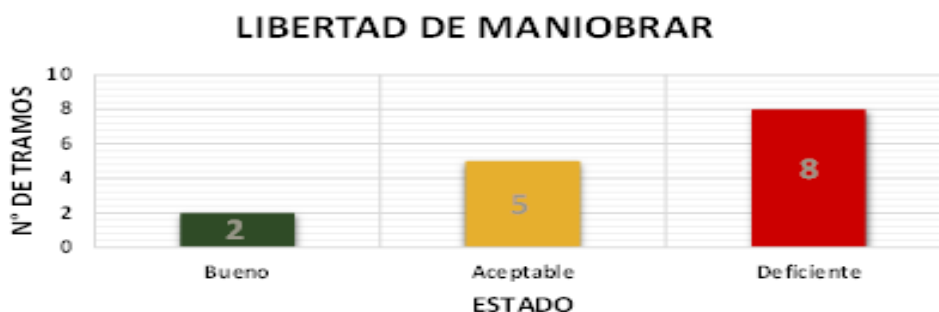
Tabla 8

Cifras obtenidas de la libertad de manejar en el trayecto

LIBERTAD DE MANIOBRAR	# DE TRAMOS	% DE RELACIÓN
Óptimo	2	14%
Moderado	5	32%
Inadecuado	8	54%
Final	15	100%

Figura 7

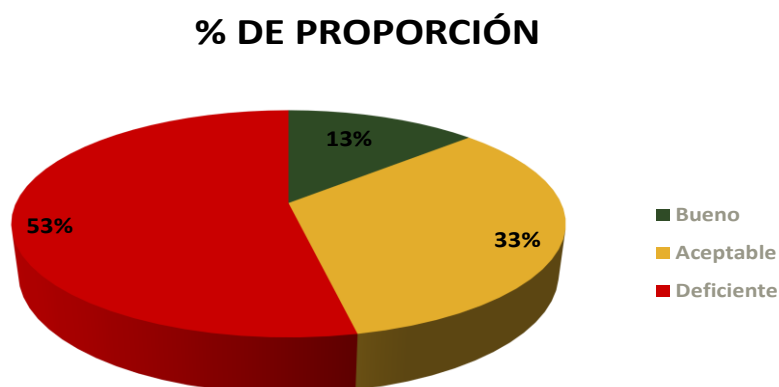
Cifras obtenidas de Libertada de maniobras – tramos



La ilustración 7 muestra que ocho tramos de caminos rurales son deficientes, cinco son buenos o regulares y dos son excepcionales.

Figura 8

Cifras obtenidas de Libertad de maniobra en los tramos del trayecto



La imagen 8 muestra que el 53% de la libertad de movimiento es deficiente, el 33% regular y el 14% excelente. La condición hoy por hoy de las vías sustenta esta información.

Tabla 9

Seguridad vial de la ruta en estudio para medir el nivel de servicio

PROGRESIVA	NIVEL DE SERVICIO		
	SEGURIDAD VIAL		
	ÓPTIMO	MODERADO	INADECUADO
0+000 - 0+400 KM	3	2	1
0+400 - 0+800 KM	3	2	1
0+800 - 1+200 KM	3	2	1
1+200 - 1+600 KM	3	2	1
1+600 - 2+000 KM	3	2	1
2+000 - 2+400KM	3	2	1
2+400 - 2+800 KM	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	3	2	1
3+200 - 3+600 KM	3	2	1
3+600 - 4+000 KM	3	2	1
4+000 - 4+400 KM	3	2	1
4+400 - 4+800 KM	3	2	1
4+800 - 5+200 KM	3	2	1
5+200 - 5+600 KM	3	2	1
5+600 - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	2	5	8

El cuadro 10 muestra los niveles de servicio encontrados, con énfasis en el nivel de la seguridad vial. Esta tabla describe la seguridad y las condiciones de cada tramo para los conductores de vehículos y los pasajeros.

Tabla 10

Cifras obtenidas de la seguridad vial del trayecto

SEGURIDAD VIAL	# DE TRAMOS	% DE RELACIÓN
Óptimo	2	14%
Moderado	5	32%
Inadecuado	8	54%
Final	15	100%

Figura 9

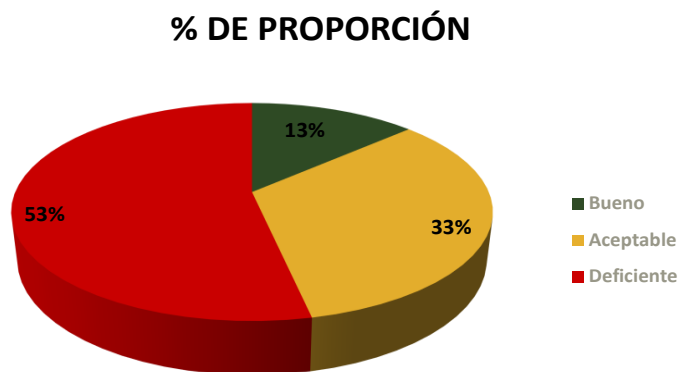
Cifras obtenidas de Seguridad Vial en los tramos del trayecto



La ilustración 9 muestra ocho tramos de caminos locales en mal estado, cinco en buen estado y dos en condiciones excepcionales. Los dos tramos restantes se encuentran en excelente estado.

Figura 10

Cifras obtenidas del porcentaje de seguridad vial del trayecto



La ilustración 10 muestra que el 53% de los encuestados consideró la seguridad vial como muy deficiente, el 33% como regular y el 13% como excelente. Esta categoría compara la comodidad vial con los peligros en la vía.

4.1.2. A nivel de la variante Y/I. Estado de transitabilidad de la ruta en estudio

Tabla 11

Desgaste superficial de la ruta en estudio

Tramo	DETERIORO SUPERFICIAL		
	Desproporciones con huellas / hundimientos <5 cm	Desproporciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	Desproporciones con huellas / hundimientos >10cm
0+000 - 0+400 KM	3	2	1
0+400 - 0+800 KM	3	2	1
0+800 - 1+200 KM	3	2	1
1+200 - 1+600 KM	3	2	1
1+600 - 2+000 KM	3	2	1
2+000 - 2+400KM	3	2	1
2+400 - 2+800 KM	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	3	2	1
3+200 - 3+600 KM	3	2	1
3+600 - 4+000 KM	3	2	1
4+000 - 4+400 KM	3	2	1
4+400 - 4+800 KM	3	2	1
4+800 - 5+200 KM	3	2	1
5+200 - 5+600 KM	3	2	1
5+600 - 6+000 KM	3	2	1
CIFRAS OBTENIDAS	2	4	9

En el anterior cuadro se puede apreciar que se detalla el desgaste del suelo, asignando las condiciones a cada conformante. En general, 22 son "buenos", cuatro "aceptables" y nueve "deficientes".

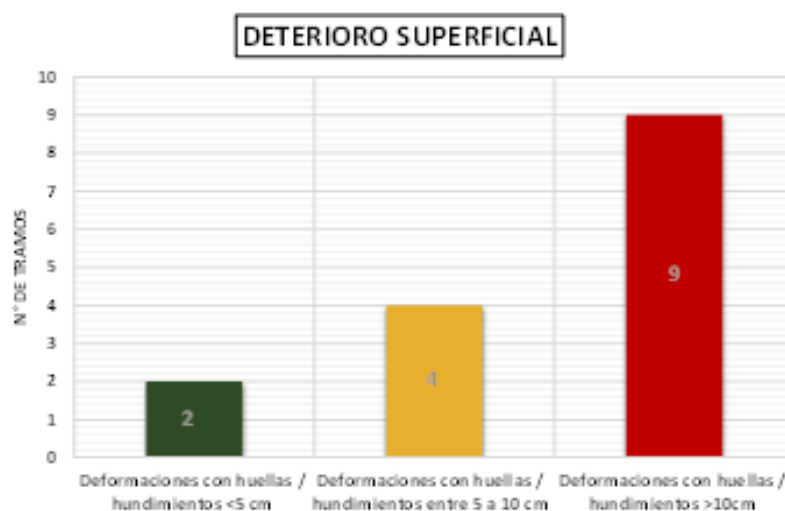
Tabla 12

Cifras obtenidas del desgaste superficial

DETERIORO SUPERFICIAL	#DE TRAMOS	% DE RELACIÓN
Desproporciones con huellas / hundimientos <5 cm	2	13%
Desproporciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	4	27%
Desproporciones con huellas / hundimientos >10cm	9	60%
Total	15	100%

Figura 11

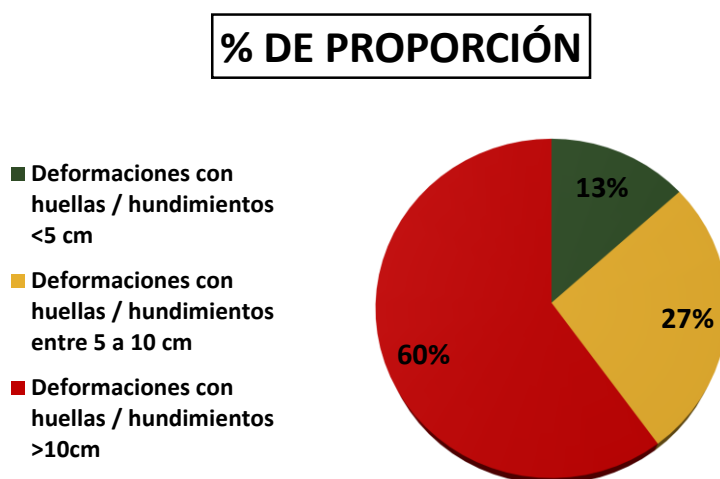
Cifras obtenidas del desgaste superficial – progresivas



Nueve tramos de caminos rurales presentan deformaciones superiores a 10 cm, cuatro entre 10 y 5 cm y dos tienen menos de 50 mm. La ilustración 11 representa estos factores de forma exhaustiva.

Figura 12

Cifras obtenidas del porcentaje del desgaste superficial de la ruta



La ilustración 12 muestra que el 60% de los caminos rurales son deficientes, el 27% son aceptables y el 13% son excepcionales.

Tabla 13

Señalización de los tramos de la vía en estudio

Tramo	SEÑALIZACIÓN		
	Posee en una buena condición la señalización	Posee en una mala condición la señalización	Carente de señalización
0+000 - 0+400 KM	3	2	1
0+400 - 0+800 KM	3	2	1
0+800 - 1+200 KM	3	2	1
1+200 - 1+600 KM	3	2	1
1+600 - 2+000 KM	3	2	1
2+000 - 2+400KM	3	2	1
2+400 - 2+800 KM	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	3	2	1
3+200 - 3+600 KM	3	2	1
3+600 - 4+000 KM	3	2	1
4+000 - 4+400 KM	3	2	1
4+400 - 4+800 KM	3	2	1
4+800 - 5+200 KM	3	2	1
5+200 - 5+600 KM	3	2	1
5+600 - 6+000 KM	3	2	1
CIFRAS OBTENIDAS	0	3	12

Nota. Elaboración Personal

El anterior cuadro se muestran los valores conseguidos de la evaluación y la calidad de la señalización. La investigación encontró 12 sitios sin síntomas y 3 lugares insalubres.

Tabla 14

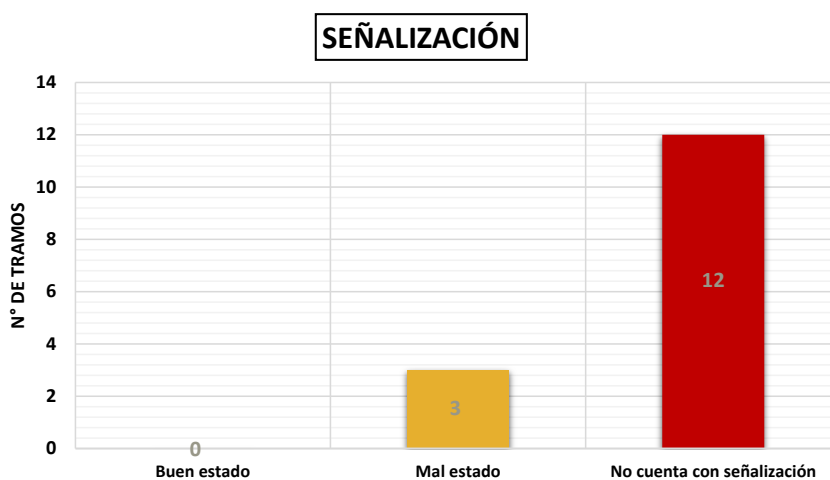
Cifras obtenidas de Señalización de los tramos de la ruta

SEÑALIZACIÓN	# DE TRAMOS	% DE PROPORCIÓN
Buena condición	0	0%
Mala condición	3	20%
No cuenta con señalización	12	80%
Total	15	100%

Nota. Elaboración Personal

Figura 13

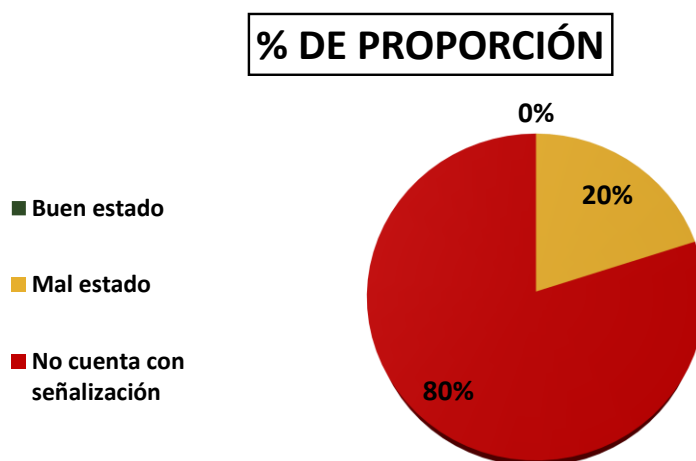
Cifras obtenidas de Señalización de las progresivas de la vía



12 tramos distintos de la ruta local carecen de señalización, y tres presentan señales deterioradas. La ilustración 13 proporciona esta información.

Figura 14

Cifras obtenidas del porcentaje de Señalización de la ruta



Nota. Elaboración Personal

La Ilustración 14 muestra que el 80% de los componentes carecen de señalización, mientras que el 20% presenta señalización inadecuada o ilegal.

Tabla 15

Estado de la infraestructura de drenaje en la vía en estudio

CONDICIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE				
Tramo	Detalles	Buena condición	Moderado	Mal estado
0+000 - 0+400 KM	Cuneta	3	2	1
1+600 - 1+900KM	Cuneta	3	2	1
1+920 - 2+220KM	Cuneta	3	2	1
2+250 - 2+400KM	Cuneta	3	2	1
2+600 - 2+700 KM	Cuneta	3	2	1
2+800 - 3+200 KM	Cuneta	3	2	1
3+500 - 3+800 KM	Cuneta	3	2	1
3+700KM	Alcantarilla	3	2	1
4+250 KM	Encausamiento de agua	3	2	1
4+850 - 4+990 KM	Cuneta	3	2	1
5+110 - 5+300 KM	Cuneta	3	2	1
5+320 - 5+450 KM	Cuneta	3	2	1
5+500 KM	Encausamiento de agua	3	2	1
5+620 - 5+800 KM	Cuneta	3	2	1
FINAL		0	6	9

El cuadro 16 muestra que nueve tramos del sistema de drenaje presentan problemas y seis son intermedios.

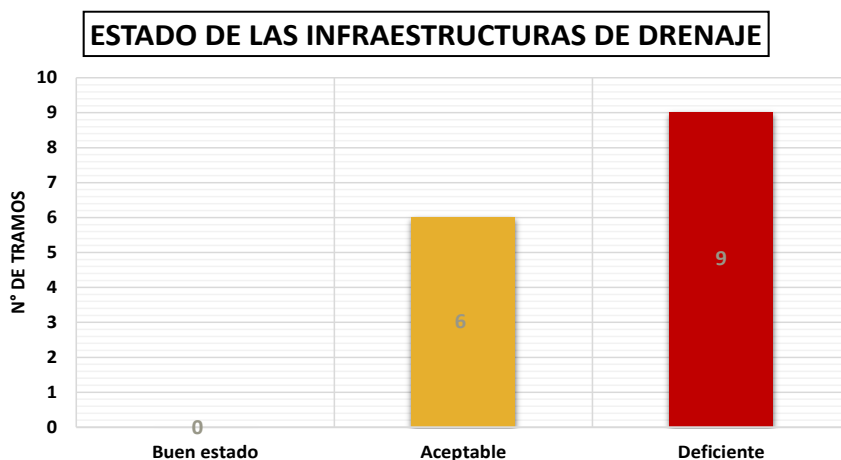
Tabla 16

Cifras obtenidas condición de la infraestructura de drenaje de la vía.

CONDICIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE	# DE TRAMOS	% DE RELACIÓN
Buena condición	0	0%
Moderado	6	40%
Inadecuado	9	60%
Total	15	100%

Figura 15

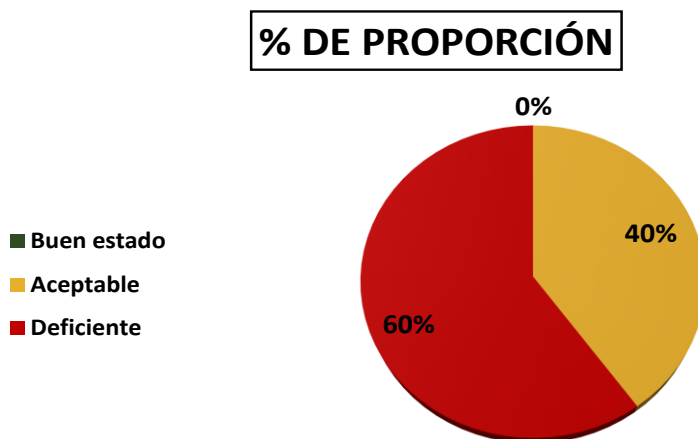
Cifras obtenidas Condición de la infraestructura de drenaje en los tramos



9 tramos de la carretera local se hallan en condición grave, por otro lado, 6 se hallan en buena condición (ilustración 15). La imagen muestra la diferencia entre las condiciones.

Figura 16

Cifras obtenidas condición en % de las infraestructuras de drenaje



El 60% de los elementos indica la presencia de una infraestructura de drenaje catastrófica a lo largo de los tramos de la ruta en estudio, mientras que el 40% indica una infraestructura de drenaje normal. Esto indica un deterioro de la infraestructura de drenaje a lo largo del eje. Estos datos se logran visualizar en la ilustración N° 16.

4.2. Discusión

1. Más del 53% de las carreteras rurales no cumplen con las expectativas de seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios, lo que sugiere un servicio deficiente. Esto se aplica especialmente a los estándares de servicio. El 33% de las carreteras tiene un servicio moderado o adecuado, mientras que el 13% tiene un servicio excepcional. Para mejorar el acceso vial regional, esta disparidad requiere cambios rápidos.
2. Las investigaciones muestran que el 67% de la infraestructura vial del país es deficiente, el 29% es buena y el 4% es excelente. La transitabilidad está vinculada a los datos mencionados. Estos resultados son importantes porque la infraestructura vial debe mantenerse para garantizar la seguridad pública.
3. El análisis de las rutas rurales sugiere una acción rápida. Para reparar la infraestructura vial, las autoridades deben actuar con rapidez. Deben priorizar las zonas deterioradas y aumentar la capacidad de servicio. Esto incluye la planificación del mantenimiento, las reparaciones y las medidas de seguridad y comodidad de los que la usan. La restauración de las zonas dañadas es otro ejemplo. La población local también debe participar en la formulación e implementación del modelo. Esto se hace para garantizar que se satisfagan sus necesidades.

Tabla 17

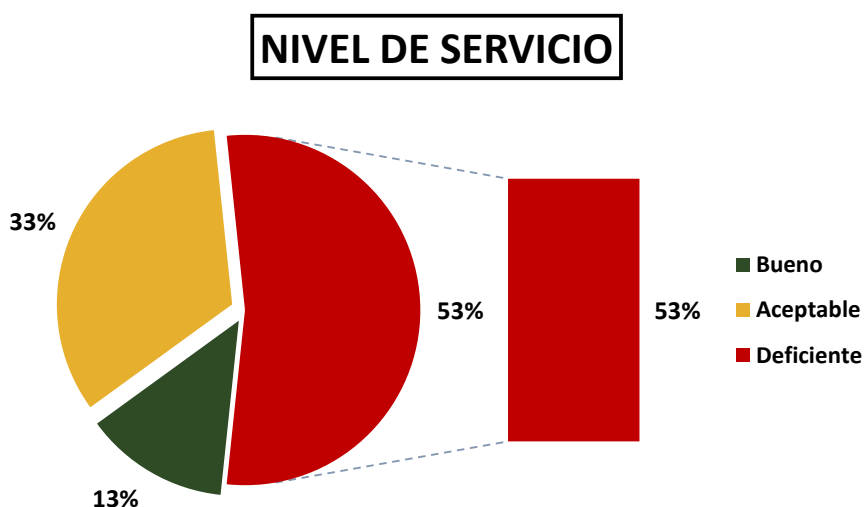
Evaluación del nivel de servicio de la ruta en estudio

NIVEL DE SERVICIO	Bueno	Aceptable	Deficiente
Velocidad y duración de tramo	2	5	8
Libertad de maniobras	2	5	8
Confort Vial	2	5	8
Total	6	15	24
Total %	13%	33%	53%

El cuadro 18 muestra los diversos niveles de servicio de la ruta. Esta situación evalúa la velocidad, la distancia, la movilidad y la seguridad de la ruta. Según las estadísticas, 24 tramos de avance son pésimos, 15 aceptables y 6 notables. Esto brinda una evaluación completa de la condición de la vía.

Figura 17

Cifras obtenidas del Nivel de Servicio de la ruta en estudio



La ilustración 18 muestra que el 53% de las carreteras locales se encuentran en mal estado, el 33% en condiciones adecuadas y el 13% en condiciones excepcionales.

Tabla 18

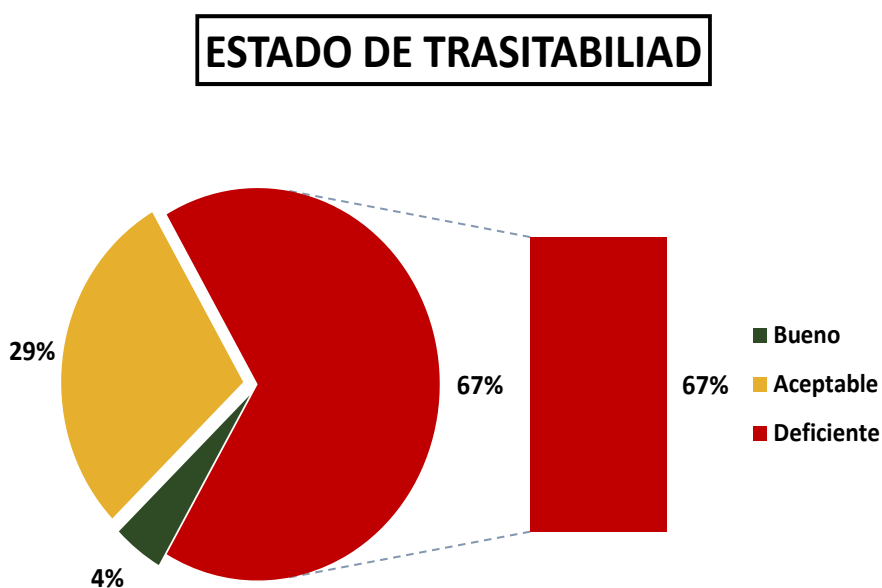
Evaluación de la situación de transitabilidad de la ruta en estudio

SITUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD	Bueno	Aceptable	Deficiente
Desgaste superficial	2	4	9
Señalización	0	3	12
Condición de la infraestructura de drenaje	0	6	9
Total	2	13	30
Total %	4%	29%	67%

Para realizar la evaluación de las características del tráfico vial, el cuadro siguiente analiza el estado del suelo de la carretera, la señalización y el deterioro del sistema de drenaje. Este análisis se presenta en la tabla. Los datos muestran dos tramos excelentes, trece tramos aceptables y treinta tramos inadecuados o insatisfactorios. El estado de las rutas se analiza en detalle aquí.

Figura 18

Producto determinado de la situación de la transitabilidad de la ruta



La anterior imagen muestra que el 67% de las carreteras rurales está en deplorable situación, el veintinueve % en condiciones intermedias y el cuatro % en condiciones aceptables.



Prueba de Hipótesis General

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀): El nivel bajo de servicio y el estado precario de transitabilidad no están ocasionando una reducción en el flujo vehicular, limitando el acceso a servicios educativos y turísticos, y aumentando los tiempos de viaje para los usuarios.

Hipótesis alterna (H₁): El nivel bajo de servicio y el estado precario de transitabilidad están ocasionando una reducción en el flujo vehicular, limitando el acceso a servicios educativos y turísticos, y aumentando los tiempos de viaje para los usuarios.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N-1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

4. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, entonces (p – valor = 0.000 \leq 0.05)

5. Cálculos

<i>Rangos</i>			
	Tipo de terreno	N	Rango promedio
Ancho Superficie	Plano p% < 3%	3	13,33
Rodadura	Ondulado 3% > p% < 6%	6	4,50
	Accidentado 6% > p% < 8%	6	8,83
	Total	15	

<i>Estadísticos de prueba^{a,b}</i>		
	Ancho Superficie	Rodadura
H de Kruskal-Wallis		8,253

gl	2
Sig. asin.	,016

- Prueba de Kruskal Wallis
- Variable de agrupación: Tipo de terreno

6. Decisión. - se observa que la prueba *H de Kruskal-Wallis* existente entre los grupos de estudio, muestran una diferencia significativa e indica mientras que alguno o más tipo de terreno difiere significativamente con respecto a los demás tipos ($Z = 8.253$, $p_valor = 0,016 < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el nivel bajo de servicio y el estado precario de transitabilidad ocasiona de manera significativa una reducción en el flujo vehicular, limitando el acceso a servicios educativos y turísticos, y aumentando los tiempos de viaje para los usuarios.

Prueba de Hipótesis Específica uno

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀): La falta de un tratamiento oportuno en la carretera no provoca la emisión de polvo y molestias en los alrededores de la carretera en estudio, además la falta de señalización representara un riesgo para la seguridad de los usuarios y personas ocasionado un mal servicio.

Hipótesis alterna (H₁): La falta de un tratamiento oportuno en la carretera provoca la emisión de polvo y molestias en los alrededores de la carretera en estudio, además la falta de señalización representara un riesgo para la seguridad de los usuarios y personas ocasionado un mal servicio.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N-1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

4. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, entonces ($p - valor = 0.000 \leq 0.05$)



5. Cálculos

Rangos

		Libertad de maniobrar	de	N	Rango promedio
Ancho	Superficie	Deficiente		7	5,50
Rodadura		Aceptable		6	8,83
		Bueno		2	14,25
		Total		15	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Ancho	Superficie	Rodadura
H de Kruskal-Wallis			6,382
gl			2
Sig. asin.			,041

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Libertad de maniobrar

Rangos

		Señalización	N	Rango promedio
Ancho	Superficie	Deficiente	12	6,67
Rodadura		Aceptable	3	13,33
		Total	15	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Ancho	Superficie	Rodadura
H de Kruskal-Wallis			5,401
gl			1
Sig. asin.			,020

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Señalización

6. Decisión. - se observa que la prueba *H de Kruskal-Wallis* existente entre los grupos de estudio, muestran una diferencia significativa e indica mientras que alguno o más tipo de terreno difiere significativamente con respecto a los demás tipos ($Z = 6.382$, $p_valor = 0,041 < 0,05$) para libertad de maniobrar; así mismo,

para la señalización ($Z = 5.401$, $p_valor = 0,020 < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la falta de un tratamiento oportuno en la carretera provoca significativamente la emisión de polvo y molestias en los alrededores de la carretera en estudio, además la falta de señalización representa un riesgo significativo para la seguridad de los usuarios y personas ocasionado un mal servicio.

Prueba de Hipótesis Especifica dos

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): El grado de deterioro y la falta de mantenimiento de la vía y el sistema de drenaje afectaran la transitabilidad, no causando inundaciones, fallas de hundimiento y bloqueos en la carretera.

Hipótesis alterna (H_1): El grado de deterioro y la falta de mantenimiento de la vía y el sistema de drenaje afectaran la transitabilidad, causando inundaciones, fallas de hundimiento y bloqueos en la carretera.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N-1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

4. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, entonces ($p - valor = 0.000 \leq 0.05$)

5. Cálculos

Rangos

	Deterioro superficial	N	Rango promedio
Ancho	Superficie Deficiente	9	5,50
Rodadura	Aceptable	4	11,38
	Bueno	2	12,50
	Total	15	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Ancho Superficie Rodadura
H de Kruskal-Wallis	7,206
gl	2
Sig. asin.	,027

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Deterioro superficial

Rangos

	Condición de las infraestructuras de drenaje	N	Rango promedio
Ancho Superficie	Deficiente	8	4,81
Rodadura	Aceptable	6	11,08
	Total	14	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Ancho Superficie Rodadura
H de Kruskal-Wallis	7,807
gl	1
Sig. asin.	,005

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Condición de las infraestructuras de drenaje

- 6. Decisión.** - se observa que la prueba *H de Kruskal-Wallis* existente entre los grupos de estudio, muestran una diferencia significativa e indica mientras que alguno o más tipo de terreno difiere significativamente con respecto a los demás tipos ($Z = 7.206$, $p_valor = 0,027 < 0,05$) para el deterioro superficial; también para el drenaje ($Z = 7.807$, $p_valor = 0,005 < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el grado de deterioro y la falta de mantenimiento de la vía y el sistema de drenaje afectaran la transitabilidad, causando significativamente inundaciones, fallas de hundimiento y bloqueos en la carretera.

Prueba de Hipótesis Especifica tres**1. Hipótesis**

Hipótesis nula (H₀): La auditoría de seguridad vial se plantea como una medida técnica para abordar y mitigar los riesgos no relacionados con la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.

Hipótesis alterna (H_1): La auditoría de seguridad vial se plantea como una medida técnica para abordar y mitigar los riesgos relacionados con la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N-1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

4. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, entonces (p – valor = $0.000 \leq 0.05$)

5. Cálculos

Rangos

	Seguridad vial	N	Rango promedio
Ancho	Superficie Deficiente	6	4,50
Rodadura	Aceptable	7	9,21
	Bueno	2	14,25
	Total	15	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Ancho Superficie Rodadura
H de Kruskal-Wallis	8,200
gl	2
Sig. asin.	,017

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Seguridad vial

- 6. Decisión.** - se observa que la prueba *H de Kruskal-Wallis* existente entre los grupos de estudio, muestran una diferencia significativa e indica mientras que alguno o más tipo de terreno difiere significativamente con respecto a los demás tipos ($Z = 8.200$, p _valor = $0,017 < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la auditoría de seguridad vial se plantea como una medida técnica y significativa para abordar y mitigar los riesgos relacionados con la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.



CONCLUSIONES

PRIMERA. – El mal estado del camino, que ofrece un nivel de servicio bajo, reduce significativamente el tránsito de vehículos. Esta situación restringe el acceso a centros educativos y atractivos turísticos, además de incrementar la duración de los trayectos; por la contrastación de hipótesis general ($Z = 8.253$; $p - \text{valor} = 0.016 < 0.05$), además el tipo de terreno esta ondulado y accidentado en un 40.0% respectivamente; así mismo el trayecto es inadecuado en un 54.0%.

SEGUNDA. - El análisis estadístico evidenció que la ausencia de un mantenimiento oportuno en la vía genera significativamente emisiones de polvo y molestias en sus zonas aledañas. Asimismo, se determinó que la falta de señalización constituye un riesgo considerable para la seguridad de los usuarios y transeúntes, lo que se traduce en una prestación de servicio deficiente; por la contrastación de hipótesis específica uno ($Z = 6.382$, $p_valor = 0,041 < 0,05$) para la libertad de maniobrar; del mismo modo para la señalización ($Z = 5.401$, $p_valor = 0,020 < 0,05$), además el tipo de servicio presenta un 54.0% de inadecuada la libertad de maniobrar, por lo tanto es deficiente; así mismo no cuenta con señalización en la mayor parte del trayecto en un 80.0%.

TERCERA. - El análisis estadístico determinó que el avanzado deterioro y la falta de mantenimiento tanto de la calzada como del sistema de drenaje comprometerán la transitabilidad de la vía. Esto se manifestará significativamente en inundaciones, hundimientos y bloqueos en la carretera, verificando por la contrastación de hipótesis dos ($Z = 7.206$, $p_valor = 0,027 < 0,05$) para el deterioro superficial; también para el drenaje ($Z = 7.807$, $p_valor = 0,005 < 0,05$), de igual modo, el deterioro superficial del tramo presenta desniveles considerables y hundimientos que superan los 10 centímetros, en un 60.0%, además las condiciones de las infraestructuras de drenaje es inadecuado en un 60.0%.



CUARTA. - La implementación de una auditoría de seguridad vial se percibe significativamente como una medida técnica fundamental para identificar y mitigar los riesgos asociados a la circulación en la carretera Taraco - Centro Poblado Huancollusco, confirmando por la contrastación de hipótesis tres ($Z = 8.200$, $p_valor = 0,017 < 0,05$), además, la mayoría de los tramos del trayecto presenta inadecuada seguridad vial en un 54.0% por lo tanto el trayecto es deficiente.



RECOMENDACIONES

PRIMERA. – Al ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la Dirección General de Programas y Proyectos de Transportes (DGPPT) y la administración del Registro Nacional de Carreteras (RENAC), gestionar financiamiento para rehabilitación integral del camino, enfocándose en los tramos con mayor deterioro, a su vez Implementar un programa de mantenimiento periódico para prevenir deterioro futuro, Mejorando considerablemente el drenaje pluvial del terreno ondulado; además realizar estudios geotécnicos detallados de los terreno ondulado y accidentado, contemplando la zonificación de las limitantes topográficas; así mismo implementar un sistema continuo de evaluación del estado del trayecto.

SEGUNDA. - Al Programa de Caminos Rurales (PCR) del ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo inmediato aplicando tratamientos superficiales para controlar emisiones de polvo, forjar un cerco vivo con plantas que actúe como filtro y reduzca el polvo en el ambiente, del mismo modo instalar señalización vertical y horizontal prioritaria en todo el tramo desprovisto y realizar una señalización preventiva y reglamentaria en zonas de mayor riesgo; también desarrollar campañas de educación vial para usuarios y peatones de la zona a su vez instalar elementos de seguridad.

TERCERA. - Al Programa de Caminos Rurales (PCR) y a la municipalidad distrital de Taraco, realizar reparación estructural inmediata en el tramo que presenta desniveles y hundimientos mayores a 10 cm y construir un nuevo sistema de drenaje pluvial que reemplace la infraestructura actual instalando bajadas de agua y colectores adicionales para prevenir inundaciones; así mismo, implementar un sistema de alerta temprana para los usuarios sobre el estado de la vía para medir regularmente los hundimientos y deformaciones del trayecto.

CUARTA. - Al Programa de Caminos Rurales (PCR) y el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) Instituir un comité técnico permanente de seguridad vial



para todo el trayecto extendiendo protocolos de inspección y mantenimiento periódico de la infraestructura vial, elaborando un plan de acción con medidas correctivas específicas y calendarizadas para generar un sistema de monitoreo y evaluación continua de la seguridad vial; también, fomentar campañas de educación vial específicas para la vía instaurando mecanismos de reporte al ciudadano sobre condiciones de riesgo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (Alejos Perez), M. & Caceres Vidal, J. C. (2016); . (s.f.).
- (Alvarado Mariño R. A, 2012). *"Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija – La Merced Km. 0+000 AL Km. 08+800 Aija – Áncash 2010- 2011.Ancash, Perú.* (s.f.).
- 1926-98, A. E. (Reapproved, 2015).
- Adaptado de Work bank Technical Paper Number 46 y Norma ASTM E - 950 – 98. (s.f.).
- Alejos Perez. (s.f.).
- Alejos Perez, M. & Caceres Vidal, J. C. (2016). *"Alternativas para la transitabilidad al anexo Huacacorral del distrito de Guadalupito –Viru – La Libertad .La libertad, Perú"*.
- Alvarado Mariño R. A. (2012). *"Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija – La Merced Km. 0+000 AL Km. 08+800 Aija – Áncash 2010- 2011.Ancash, Perú"*.
- Anaya. Ch. (2020). *"Condición de transitabilidad del pavimento flexible, para el mantenimiento o conservación vial de la carretera an-111 San Marcos – Carhuayoc KM. 0+00 al km 5+000, con el uso del rugosímetro de Merlín, provincia Huari – Ancash – 2019"*.
- Angaspilco Chinguel, C. R. (2014). *"Nivel de servicialidad en las avenidas, Atahualpa, Juan XXIII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la ciudad de Cajamarca. Cajamarca, Perú"*.
- ASTM E 1926 - 98. (s.f.).
- ASTM E867-06. (s.f.).
- Ávarez, & G. (2021). *Evaluación funcional del pavimento de la vía a Noboa en el acceso oriental de la ciudad De Jipijapa-Provincia De Manabí, desde la abscisa 0+00 hasta 1+000"*. Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí – Ecuador.



- Black, J. A. y Champion, D.J. (1976). *"Methods and issues in social research, Nueva York, pág. 56 (citado por Roberto Hernández Sampieri, et al. (2003) Metodología de la Investigación, México"*.
- Contreras, g. e. (2015). *"Parámetros de condición insuficiente como metodología para control de niveles de servicio en carretera interoceánica sur tramo iv"*. Universidad nacional de ingeniería, facultar de ingeniería civil, lima.
- Cordero H, L. (2019). *"Análisis del índice de Serviciabilidad del pavimento flexible en la Avenida Túpac Amaru km 11, Comas-Lima 2018"*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo.
- Dirven , B. B., Pérez, R., Cáceres, R. J., Tito, A. T., Gómez , R. K., & Ticona, A. (2018). *El desarrollo rural establecido en las áreas Vulnerables*. Lima: Colección Racso.
- García, m. r. (1994). *"Evaluación práctica de niveles de servicio de carreteras convencionales de dos carriles en España"*. Tesis doctoral, E.T.S. de ingenieros caminos, canales y puertos., ingeniería civil - transportes, Madrid.
- Gobierno regional de puno. (2016). *estudio definitivo para el mejoramiento de la carretera PU 135 checca - Mazocruz. Puno*.
- Gómez, m. a., & Umaña, I. j. (2016). *"Importancia de la auditoria de seguridad vial – (ASV) en concesiones viales de Colombia. Universidad católica de Colombia, facultad de ingeniería, Bogotá"*.
- Hernández, Baptista, & Fernández. (s.f.).
- Herrera, v. h. (2008). *"Análisis de la capacidad y nivel de servicio de las vías principales y secundarias de acceso a la ciudad de Manizales"*. Universidad nacional de Colombia sede Manizales, facultad de ingeniería y arquitectura, Manizales - Colombi.
- Justo Casaretto, M.A. (2013). *"Experiencia de medición de niveles de servicio en carreteras asfaltadas en la zona de Selva. Lima, Perú"*.



Lozano, s. p. (2013). *"Estudio de tránsito y capacidad y niveles de Servicio"*. Instituto nacional de vías, barranquilla.

Manual de capacidad de carreteras 2000 highway capacity manual HCM . (2000).

Manual de carreteras conservación vial MTC. (2013).

Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas. (2005).

Manual de seguridad vial (MSV) R.D n°05 – 2017 – MTC. (2014).

Merliner. (1999). *Adaptada del Manual del usuario*.



ANEXOS

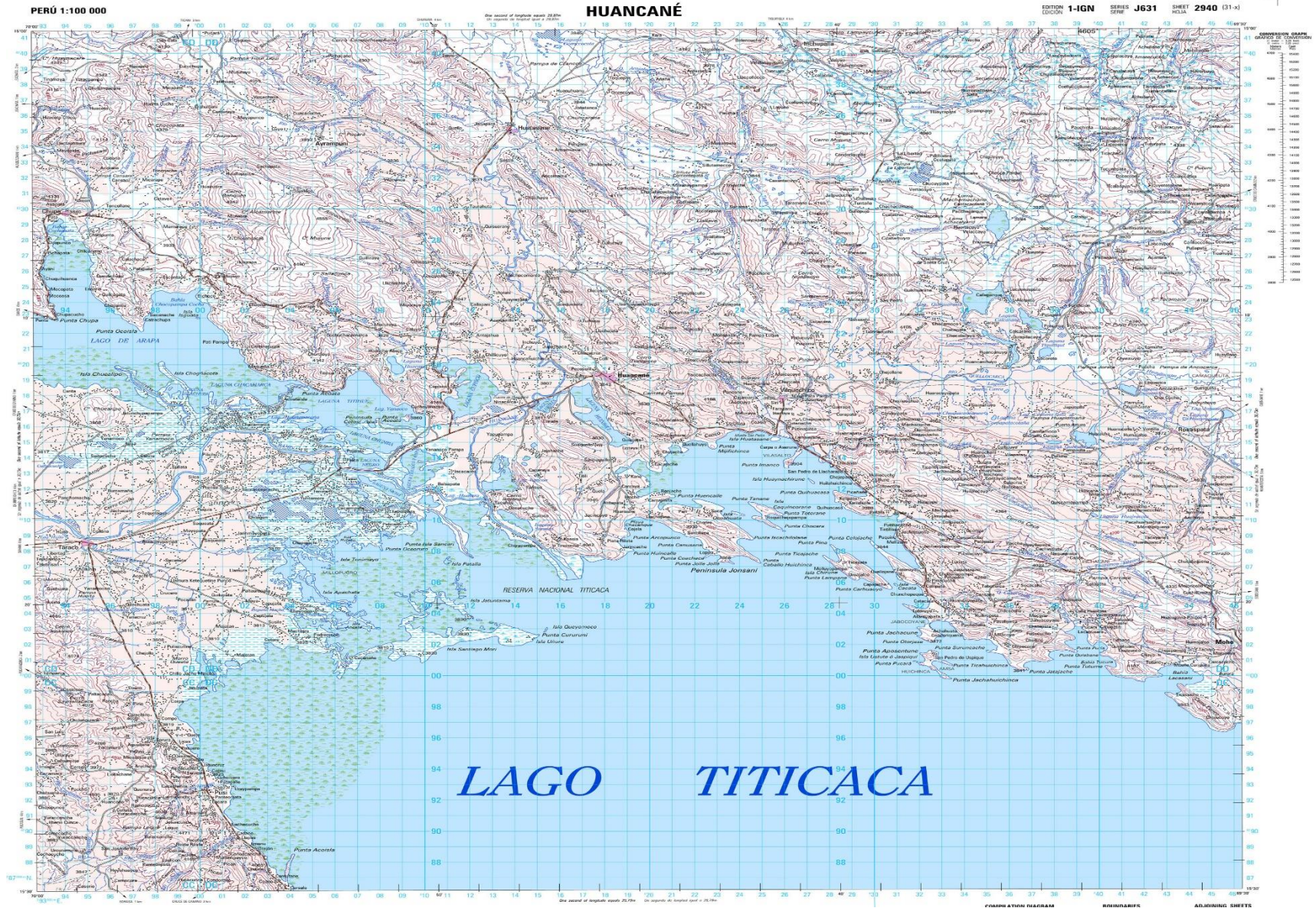


Anexo I. MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
TÍTULO: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL QUE ENLAZA TARACO – CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO PROVINCIA DE HUANCANÉ REGIÓN PUNO									
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORACIÓN	UNIDAD DE ANÁLISIS	
G E N E R A L	¿Cómo influye el nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno?	Evaluar el nivel de servicio y el estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno.	El bajo nivel de servicio y el estado precario de la transitabilidad están ocasionando una reducción en el flujo vehicular, limitando el acceso a servicios educativos y turísticos, y aumentando los tiempos de viaje para los usuarios.	Variable dependiente				Km/h	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo - Explicativo
				Nivel de servicio	Velocidad y tiempo de recorrido	Bueno, aceptable, deficiente	Inspección visual con registro sistemático		Nivel de investigación: Aplicativo
					Libertad de maniobrar	Bueno, aceptable, deficiente	Inspección visual con registro sistemático		DISEÑO: No experimental
E S P E C I F I C O S	¿Cuál es el nivel de satisfacción de los usuarios del camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno?	Identificar el nivel de servicio en el camino vecinal que origina el incremento de tiempo de viaje, en condiciones inseguras e incomodidad en el transcurso del viaje.	La falta de un tratamiento oportuno en la carretera provoca la emisión de polvo y molestias en los alrededores de la vía, además de la carencia de señalización que representa un riesgo para la seguridad de las personas.	Nivel de servicio	Libertad de maniobrar	Bueno, aceptable, deficiente	Inspección visual con registro sistemático	Nominal	POBLACIÓN Y MUESTRA Homogeneidad: Implica que todos los individuos de una población compartan características similares respecto a las variables específicas consideradas en el estudio o investigación.
					Seguridad vial	Bueno, aceptable, deficiente	Inspección visual con registro sistemático	Metros	
				Variable independiente				Estado de transitabilidad	
E S P E C I F I C O S	¿Cuál es el estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno?	Evaluar el estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno.	El deterioro y la falta de mantenimiento de las obras de arte y el sistema de drenaje están afectando la transitabilidad, causando inundaciones, hundimientos y bloqueos en la carretera..	Estado de transitabilidad	Libertad de maniobrar	Buen estado, Regular estado, mal estado	Observación directa, ficha de evaluación	Bueno 3, aceptable 2, deficiente 1	MUESTRA PROBABILISTICA La muestra para la presente investigación es la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco desde el TRAMO 00+000 al Km. 06+000, ubicada en la provincia de Huancané, del departamento de Puno.
					Seguridad vial	Cuenta con señalizaciones, no cuenta con señalizaciones	Observación directa, ficha de evaluación	Bueno 3, aceptable 2, deficiente 1	
					¿Sería posible llevar a cabo una auditoría de seguridad vial como medida técnica para disminuir los riesgos de inseguridad vial en el camino vecinal que enlaza Taraco – Centro Poblado Huancollusco Provincia de Huancané Región Puno?	Analizar y aplicar soluciones técnicas en base a una auditoría de seguridad vial que mitiguen los riesgos y mejoren la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.	La auditoría de seguridad vial se plantea como una medida técnica para abordar y mitigar los riesgos relacionados con la seguridad vial en la carretera Taraco – Centro Poblado Huancollusco.		



Anexo 2. Carta Nacional del Perú (IGN)





Anexo 3. Instrumento de recolección de Datos

Formato de nivel de servicio – Velocidad y Tiempo de Recorrido

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Velocidad y Tiempo de Recorrido

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

PROGRESIVA	NIVEL DE SERVICIO		
	VELOCIDAD Y TIEMPO DE TRAYECTO		
	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
0+000 KM - 0+400 KM	3	2	1
0+400 KM - 0+800 KM	3	2	1
0+800 KM - 1+200 KM	3	2	1
1+200 KM - 1+600 KM	3	2	1
1+600 KM - 2+000 KM	3	2	1
2+000 KM - 2+400KM	3	2	1
2+400 KM - 2+800 KM	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	3	2	1
3+200 KM - 3+600 KM	3	2	1
3+600 KM - 4+000 KM	3	2	1
4+000 KM - 4+400 KM	3	2	1
4+400 KM - 4+800 KM	3	2	1
4+800 KM - 5+200 KM	3	2	1
5+200 KM - 5+600 KM	3	2	1
5+600 KM - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	2	5	8



Anexo 4. Instrumento de recolección de Datos

Formato de nivel de servicio – Libertad de Maniobrar

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Libertad de Maniobrar

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

PROGRESIVA	NIVEL DE SERVICIO		
	LIBERTAD DE MANIOBRAR		
	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
0+000 KM - 0+400 KM	3	2	1
0+400 KM - 0+800 KM	3	2	1
0+800 KM - 1+200 KM	3	2	1
1+200 KM - 1+600 KM	3	2	1
1+600 KM - 2+000 KM	3	2	1
2+000 KM - 2+400KM	3	2	1
2+400 KM - 2+800 KM	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	3	2	1
3+200 KM - 3+600 KM	3	2	1
3+600 KM - 4+000 KM	3	2	1
4+000 KM - 4+400 KM	3	2	1
4+400 KM - 4+800 KM	3	2	1
4+800 KM - 5+200 KM	3	2	1
5+200 KM - 5+600 KM	3	2	1
5+600 KM - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	2	5	8



Anexo 5. Instrumento de recolección de Datos

Formato de nivel de servicio – Seguridad Vial

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Seguridad Vial

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

PROGRESIVA	NIVEL DE SERVICIO		
	SEGURIDAD VIAL		
	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
0+000 KM - 0+400 KM	3	2	1
0+400 KM - 0+800 KM	3	2	1
0+800 KM - 1+200 KM	3	2	1
1+200 KM - 1+600 KM	3	2	1
1+600 KM - 2+000 KM	3	2	1
2+000 KM - 2+400KM	3	2	1
2+400 KM - 2+800 KM	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	3	2	1
3+200 KM - 3+600 KM	3	2	1
3+600 KM - 4+000 KM	3	2	1
4+000 KM - 4+400 KM	3	2	1
4+400 KM - 4+800 KM	3	2	1
4+800 KM - 5+200 KM	3	2	1
5+200 KM - 5+600 KM	3	2	1
5+600 KM - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	2	5	8



Anexo 6. Instrumento de recolección de Datos

Formato del Estado de Transitabilidad - Deterioro Superficial

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Deterioro Superficial

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

Progresiva	DETERIORIO SUPERFICIAL		
	Deformaciones con huellas / hundimientos <5 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos >10cm
0+000 KM - 0+400 KM	3	2	1
0+400 KM - 0+800 KM	3	2	1
0+800 KM - 1+200 KM	3	2	1
1+200 KM - 1+600 KM	3	2	1
1+600 KM - 2+000 KM	3	2	1
2+000 KM - 2+400KM	3	2	1
2+400 KM - 2+800 KM	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	3	2	1
3+200 KM - 3+600 KM	3	2	1
3+600 KM - 4+000 KM	3	2	1
4+000 KM - 4+400 KM	3	2	1
4+400 KM - 4+800 KM	3	2	1
4+800 KM - 5+200 KM	3	2	1
5+200 KM - 5+600 KM	3	2	1
5+600 KM - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	2	4	9



Anexo 7. Instrumento de recolección de Datos

Formato del Estado de Transitabilidad - Señalización

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Señalización

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

Progresiva	SEÑALIZACIÓN		
	Cuenta con señalización en buen estado	Cuenta con señalización en mal estado	No cuenta con señalización
0+000 KM - 0+400 KM	3	2	1
0+400 KM - 0+800 KM	3	2	1
0+800 KM - 1+200 KM	3	2	1
1+200 KM - 1+600 KM	3	2	1
1+600 KM - 2+000 KM	3	2	1
2+000 KM - 2+400KM	3	2	1
2+400 KM - 2+800 KM	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	3	2	1
3+200 KM - 3+600 KM	3	2	1
3+600 KM - 4+000 KM	3	2	1
4+000 KM - 4+400 KM	3	2	1
4+400 KM - 4+800 KM	3	2	1
4+800 KM - 5+200 KM	3	2	1
5+200 KM - 5+600 KM	3	2	1
5+600 KM - 6+000 KM	3	2	1
RESULTADO	0	3	12



Anexo 8. Instrumento de recolección de Datos

Formato de la Estado de Transitabilidad – Estado de las Estructuras de Drenaje

TESIS

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Estado de las Estructuras de Drenaje

ESTADO	VALOR
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

Progresiva	ESTADO DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE			
	Descripción	Buen estado	Moderado	Mal estado
0+000 KM - 0+400 KM	Cuneta	3	2	1
1+600 KM - 1+900KM	Cuneta	3	2	1
1+920 KM - 2+220KM	Cuneta	3	2	1
2+250 KM - 2+400KM	Cuneta	3	2	1
2+600 KM - 2+700 KM	Cuneta	3	2	1
2+800 KM - 3+200 KM	Cuneta	3	2	1
3+500 KM - 3+800 KM	Cuneta	3	2	1
3+700KM	Alcantarilla	3	2	1
4+250 KM	Encausamiento de agua	3	2	1
4+850 KM - 4+990 KM	Cuneta	3	2	1
5+110 KM - 5+300 KM	Cuneta	3	2	1
5+320 KM - 5+450 KM	Cuneta	3	2	1
5+500 KM	Encausamiento de agua	3	2	1
5+620 KM - 5+800 KM	Cuneta	3	2	1
RESULTADO		0	6	9



Anexo 9. Instrumento de recolección de Datos

Ancho y tipo de calzada

RESUMEN RERESENTATIVO DE CALZADA

Análisis del nivel de servicio y estado de transitabilidad del camino vecinal que enlaza

Taraco – Centro Poblado Huancollusco provincia de Huancané región Puno

Progresiva		Tipo de Terreno	Pendiente (%)		Ancho Superf. Rodadura
Del Km	Al Km		Mín.	Máx.	
0+000	0+400	1	0.9	1.8	4.1
0+400	0+800	1	1.2	1.3	3.8
0+800	1+200	1	1.4	1.6	3.7
1+200	1+600	3	7.6	7.8	3.7
1+600	2+000	3	7.2	7.7	3.8
2+000	2+400	3	7.4	6.8	3.5
2+400	2+800	2	4.6	5.3	3.2
2+800	3+200	2	4.2	5.3	3.4
3+200	3+600	2	4.1	4.8	3.3
3+600	4+000	2	3.8	4.5	3.4
4+000	4+400	2	4.2	4.7	3.1
4+400	4+800	3	7.3	7.6	3.3
4+800	5+200	3	6.8	7.1	3.5
5+200	5+600	3	6.5	6.9	3.2
5+600	6+000	2	5.2	5.8	3.1

TIPO DE TERRENO	Plano (Tipo 1)	Ondulado (Tipo 2)	Accidentado (Tipo 3)	Escarpado (Tipo 4)
Pendiente longitudinal	p% < 3%	3% > p% < 6%	6% > p% < 8%	p% < 8%

Anexo 10. Evidencias fotográficas



Fotografía 1. Tramo progresiva km 0+400 KM deterioro superficial de calzada

Procedencia: Creación personal



Fotografía 2. Tramo progresiva km 01+100 Cunetas en un estado deficiente

Procedencia: Creación personal



Fotografía 3. Tramo progresiva km 01+500 calzada en mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 4. Tramo progresiva km 01+900 Calzada en mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 5. Tramo progresiva km 02+400 alcantarilla en mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 6. Tramo progresiva km 03+000 señalizaciones en un mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 7. Tramo progresiva km 03+400 cunetas en un estado defectuoso

Procedencia: Creación personal



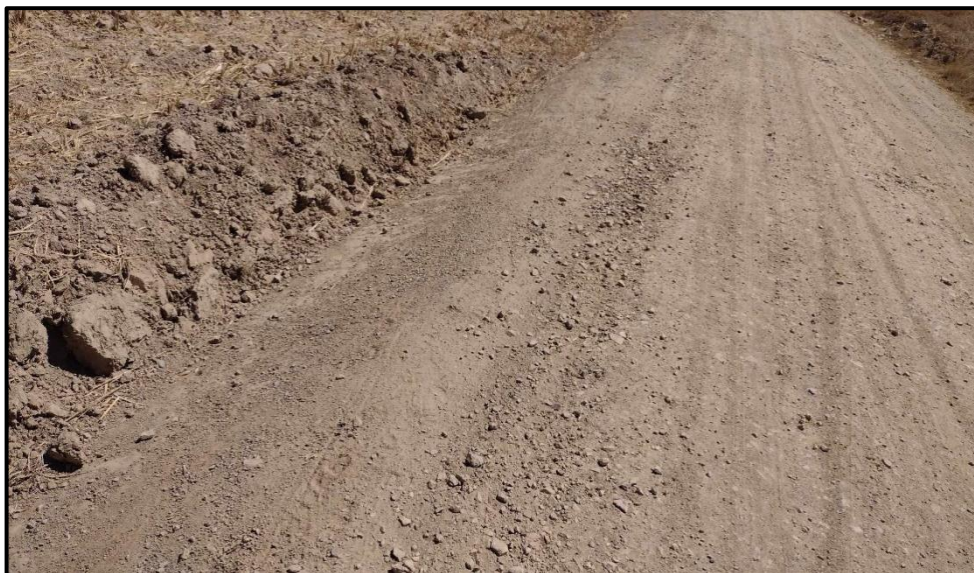
Fotografía 8. Tramo progresiva km 03+700 Limpieza de cunetas

Procedencia: Creación personal



Fotografía 9. Tramo progresiva km 03+800 Cunetas en mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 10. Tramo progresiva km 04+100 Calzada y Cunetas en mal estado

Procedencia: Creación personal



Fotografía 11. Toma de medida del ancho de la calzada

Procedencia: Creación personal



Fotografía 12. Tramo progresiva km 04+250 Baches afectan la transitabilidad

Procedencia: Creación personal



Fotografía 13. Tramo progresiva km 04+500 Ahuellamientos afectan la transitabilidad

Procedencia: Creación personal



Fotografía 14. Tramo progresiva km 04+600 muestra un deterioro superficial en la vía

Procedencia: Creación personal

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN**AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV**Formato digital Fecha de entrega: 28/11/2025**1. Datos del autor (es):**Nombres y Apellidos: WILBER ELARD LLANO APAZADirección: Jr. Tumbes No 1706DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 48116290Teléfono: 950868608 email: elardllano@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASEscuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVILTítulo o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVILAsesor: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico Título: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO
VECINAL TARACO – CENTRO POBLADO HUANCOLLUSCO DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ
REGIÓN PUNOPalabras claves, (3 a 5 términos): Nivel de servicio, Deterioro, Camino vecinal, Transitabilidad, Análisis**¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?**2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² 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

28 de Noviembre del 2025

Fecha