



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de la infraestructura vial de la trocha carrozable
Aiwayllucchocha y Challhyacchocha del distrito de Kishuara -
Apurímac, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Olivos Silva, Walter Junior (orcid.org/0000-0002-9819-9120)

ASESOR:

Mg. Vines Renteria, Manuel Alberto (orcid.org/0000-0002-0210-0852)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre Walter Olivos que se encuentra en el cielo y le hubiese encantado estar en estos momentos conmigo, a mi madre Soledad Silva, a mis hermanos, a mi hija Valerie por todo su apoyo incondicional, comprensión y motivación en cada momento de mi vida a ellos. Gracias

El autor.

Agradecimiento

Agradezco a todos los docentes y en especial al MG. MANUEL ALBERTO VINCES RENTERIA por su apoyo y asesoría en cada momento de la investigación mis más sinceros agradecimientos.

El autor.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Marco Teórico.....	5
III. Metodología.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.1.1. Alcance del estudio.....	15
3.1.2. Tipo de investigación.....	15
3.1.3. Diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	19
4.1. Objetivo específico 1.....	19
4.1.1. Estudio de topografía.....	19
4.1.2. Estudio de suelo.....	21
4.1.3. Estudio de hidrología.....	23
4.1.4. Estudio de impacto ambiental.....	24
4.2. Objetivo específico 2.....	40
4.2.1. Diseño geométrico.....	40
4.2.2. Presupuesto de obra.....	41
4.2.3. Transitabilidad.....	44
V. Discusión.....	45

VI. Conclusiones.....	50
VII. Recomendaciones.....	51
Referencias.....	52
Anexos	

Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de las variables.....	16
Tabla 2: Ubicación de los tramos según coordenadas UTM.....	20
Tabla 3: Estudio de Tipo de suelo y composición según la normativa AASHTO y SUCS.....	22
Tabla 4: Tipos de ensayo de mecánica de suelo.....	23
Tabla 5: Estaciones meteorológicas.....	23
Tabla 6: Identificación de actividades con potencial de generar impacto.....	33
Tabla 7: Identificación de factores ambientales afectados.....	33
Tabla 8: Matriz de valoraciones cualitativas de impactos.....	34
Tabla 9: Matriz de valoraciones de impactos ambientales.....	35
Tabla 10: Metrados.....	41
Tabla 11: Descripción del presupuesto de la obra.....	43
Tabla 12: Conteo vehicular.....	44
Tabla 13: Aforo de tráfico vehicular.....	44

Índice de gráficos

Gráfico 1: Estación Pluviométrico Andahuaylas.....	24
Gráfico 2: Estación Pluviométrico Chilcayocc.....	24

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo principal fue describir el diseño de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito para mejorar la transitabilidad en desde Aiwayllucchocha y Challhyacchocha en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022.

El presente trabajo tuvo como punto de partida el análisis de planimétrico y de altuometría, siendo esto muy importante para poder evaluar las pendientes, características de la zona donde se diseñó de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito, después del análisis y el estudio realizado con el software, posteriormente se realizó el estudio hidrológico, el de impacto ambiental utilizando el método matricial de Leopold con la identificación de la matriz de importancia se evalúa el nivel de impacto de los componentes más importantes del proyecto y los aspectos ambientales más predominantes todos con valoraciones cualitativas, si en un primer momento algunas negativas posteriormente fueron positivas, así mismo la transitabilidad el cual dio como resultado 20 a 28 vehículos por día. Finalmente se busca lograr un eficiente nivel de transitabilidad mejorando las condiciones de vida de la población de Aiwayllucchocha y Challhyacchocha en el distrito de Kishuara.

Palabras clave: Transitabilidad, Infraestructura, diseño geométrico.

Abstract

The main objective of this work was to describe the design of the unpaved road with low volume of traffic to improve passability from Aiwayllucchocha and Challhyacchocha in the district of Kishuara, Apurímac, 2022.

The present work had as its starting point the planimetric and altuometric analysis, this being very important to be able to evaluate the slopes, characteristics of the area where the unpaved low-volume traffic road was designed, after the analysis and study carried out with the software, later the hydrological study was carried out, the environmental impact study using Leopold's matrix method with the identification of the importance matrix, the level of impact of the most important components of the project and the most predominant environmental aspects are all evaluated. with qualitative assessments, if at first some negatives were later positive, likewise the passability which resulted in 20 to 28 vehicles per day. Finally, it seeks to achieve an efficient level of trafficability, improving the living conditions of the population of Aiwayllucchocha and Challhyacchocha in the Kishuara district.

Keywords: Transitability, Infrastructure, geometric design.

I. Introducción

A nivel internacional, los principales países primer mundistas, considera que para todo crecimiento y desarrollo de cualquier pueblo, urbanización o ciudad, tiene que estar englobado o centrado en dos ejes fundamentales uno de ellos es la industria de la construcción de vías o construcción de carreteras, esto está basado en los diferentes estudios que demostraron que las grandes expectativas que tiene las diferentes personas que habitan en las poblaciones o ciudades, está en el desarrollo y el crecimiento económico y todo esto gira indudablemente en vías o carreteras, ya que estas facilitan al intercambio de bienes o servicios y estas vías que ayudan que transporte sea más económico y rápido, por ello es imperativo que las carreteras o vías lleguen a todas las ciudades para que estas puedan intercambiar sus recursos y satisfacer sus necesidades.

Los gobiernos o estados, tienen funciones principales y estas están en solucionar los problemas que aquejan a la población, dándoles oportunidad de mejorar su estilo de vida, nivel económico esto va de la mano con la mejorar de las infraestructuras viales ya que con esta llega el desarrollo económico de la población en un aspecto global.

Las vías carreteras en nuestro contexto peruano son un pilar fundamental si el país quiere lograr un desarrollo y crecimiento ya que está demostrado que es un medio de comunicación eficaz, económico, y fundamental para el intercambio de los bienes y servicios de los ciudadanos, por ello el estado peruano tiene la misión fundamental de priorizar la inversión y resulta indispensables ya que la construcción de estas vías tienen un impacto significativo en la competitividad tanto en lo económico y fundamentalmente en lo social y mejorando las diversas actividades como la productiva, actividades comerciales, distribución de los diferentes recursos que permite el acceso a bienes económicos adicionales para el desarrollo del país.

En Latinoamérica según las últimas investigaciones presento diversos problemas en sus carreteras y esto en sobre todo, a falta de ellas, lo que genera desventaja en la competitividad y satisfacción de las diferentes necesidades de su población o ciudadanos, para el autor Rivera (2020) nos menciona que “aquellos países en el cual tienen un pleno desarrollo en estas infraestructuras el costos que genera el traslado de sus ciudadanos es menor, y en los países que no tienen

estas infraestructuras viales genera un costo al en el transporte de sus ciudadanos”

El conjunto de estas infraestructuras viales en nuestro país proporciona que las diferentes necesidades de sus ciudadanos como el trabajo, alimentación, etc., puedan ser satisfechas, por ello las vías de transporte terrestre, son consecuentemente fundamentales y necesarios para el desarrollo.

“Si las redes de infraestructuras viales no son óptimas estas no podrían satisfacer a las necesidades de sus ciudadanos por ende no mejoraría su situación económica mermando cada vez más en su economía y el coste de traslado de sus productos y a su vez perjudicándolos no solo en el aspecto económico sino también el tiempo que demorarían en su traslado” Rivera (2020)

Rivera (2020) afirma que existe un grave problema en el Perú, sobre las redes viales, ya que en nuestro contexto aún existe muy poca inversión y esto nace en comparación con otros estados latinoamericanos como lo es Chile o Argentina, por lo que en el Peru existe poca inversión y deficiencia en la infraestructura vial por lo cual se requiere que cada año se realice inversiones de 2 mil millones de dólares”

Ahora en nuestro contexto social está en proceso de recuperación sobre todo a causa de las secuelas causados por el Covid 19 no solo en el aspecto de salud, sino en el económico; contexto de pandemia es una de las principales causas para paralizar la construcción de estas obras perjudicando el desarrollo de las ciudades.

En nuestra provincia de Andahuaylas y en específico el distrito de Kishuara presenta un grave problema que aqueja a su población, ya que siendo un distrito que se dedica a diferentes actividades sobre todo agropecuarias, comercialización y transporte inmerso en un crecimiento y desarrollo que es muy constante, a ello se le suma el incremento de vehículos a ello la falta de carreteras provocando de manera indirecta malestar en sus ciudadanos, ya que genera demoras y pérdidas de tiempo y sobre todo estrés.

Hablar de construcción de estas vías es sinónimo de conectividad en AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA, del Distrito de Kishuara es hablar de progreso, y desarrollo, la meta principal es que sus habitantes tengan más facilidades en el traslado de sus actividades.

La ciudad de Kishuara es uno de los distritos más poblados de la provincia de Andahuaylas su ubicación esta entre las coordenadas 13°41'28" latitud sur 73°07'07" longitud oeste. Su conformación de superficie territorial es de 309.91 KM² y está a una altura de 3665 msnm. Cuenta con las diferentes localidades como son las de AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA. El motivo de estudio es que la vía materia de investigación es un camino de herradura accidentado todo ello por las inclemencias climatológicas, deteriorando el camino del sector de AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA y resaltar que esta vía hace tiempo que no recibe el mantenimiento adecuado

Los ciudadanos del mencionado distrito realizan diferentes como el traslado de su carga en Semillas y diversos productos por caminos de herraduras, desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA, y viceversa, en un determinado tiempo que puede oscilar entre la 1 y 3 horas. La población siempre ha exigido a las autoridades el mantenimiento, mejoras y construcción de infraestructuras esto es a razón de que siempre han expresado su malestar con respecto a estos tramos sobre todo en época de lluvias y la demanda en época de cosecha.

A razón del problema planteado es que nos formulamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo el diseño de la vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito mejora la transitabilidad en desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA, en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022?

El presente estudio tiene una Justificación técnica la cual busca es el diseño de carretera para poder solucionar esta problemática que radica en el traslado de sus pobladores del distrito de AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA.

Justificación socio económico, es el beneficio que tendrán los pobladores del Sector de AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA, este beneficio será a nivel de su economía y traslado en sus actividades diarias; a su vez le proporcionará un bienestar y satisfacción de sus necesidades básicas.

Justificación ambiental, las justificaciones medio ambiental se implementarán al proyecto todas las políticas y directrices vigentes en favor del medio ambiente para reducir la contaminación durante la aplicación del proyecto.

El objetivo general que se propuso es el siguiente: Describir el diseño de la vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito para mejorar la transitabilidad en

desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022, y los objetivos específicos son:

1. Describir los estudios básicos de la Topografía, el suelo, la hidrología e impacto ambiental en la mejora de la transitabilidad de la trocha carrozable desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022

2. Describir el diseño geométrico y presupuesto del proyecto en la mejora de la transitabilidad de la trocha carrozable desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022.

Asimismo, se plantea la siguiente hipótesis general: El diseño de la vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito mejora la transitabilidad en desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022.

Hipótesis específicas son: Los estudios básicos de la Topografía, el suelo, la hidrología e impacto ambiental mejorara significativamente la transitabilidad desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022

El diseño geométrico y presupuesto del proyecto mejorara significativamente la transitabilidad desde AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA en el distrito de Kishuara, Apurímac, 2022.

II. Marco teórico

Los trabajos previos denominados antecedentes son relacionados a las variables de nuestra investigación a sí mismo y sobre todo la interacción de estas variables con la finalidad de describir el diseño de trocha carrozable y la transitabilidad aun así no existe abundantes estudios siendo así existe una información muy limitada.

En cuanto a los antecedentes internacionales tenemos los siguientes autores, para la investigadora Suárez et. al (2015). En su estudio titulada “Estudio y diseño de la estructura vial el Salado y lo realizo en Santa Elena en su distrito el Manantial” en el cual tuvo como objetivo fue Elaborar y diseñar la estructura vial, esta investigación de acuerdo a su naturaleza es de enfoque cuantitativo y de diseño descriptivo, la carretera de tipo III de acuerdo, al conteo vehicular y a su vez se realizaron los estudios topográficos correspondientes a si como el estudio de suelo se obtuvo un CBR de 7.4%, el presupuesto para dicho proyecto fue de un millón ciento un mil tescientos noventa y un con 8 dólares (\$1'101.391,08 dólares). Las conclusiones fueron que el impacto ambiental es negativa, pero con el transcurso del tiempo tendrá resultados positivos, en la zona. La investigación facilita tener nociones de cómo hacer el estudio de suelo.

Para Rodríguez (2015) en su tesis “Diseño de la carretera de la comuna San Vicente de Cucupuro de la provincia de Pichincha, Quito”. Su objetivo fue el diseño y Elaboración de la carretera para la comunidad San Vicente de Cucupuro, esta investigación cuyo objetivo fue dar una solución técnico-económica al transporte y los resultados fueron según el análisis de la topografía fue que el terreno era plano y ondulado a su vez habían pendientes del dos por ciento al quince por ciento (2%-15%), ahora en el estudio de suelo y el de planimetría se procesó estos datos para el trazado de via el ancho de la calzada es de 6 metros y la velocidad oscilaba entre 35 y 50 kilómetros por hora y el presupuesto para esta estructura vial fue de ochocientos dieciocho mil novecientos tres con veintiséis centavos de dólar; las conclusiones de la siguiente investigación es que el diseño de la carretera será muy beneficiosa para el poblado de san Vicente resolviendo problemas como el transporte y el tiempo de transporte; el problema que tenían con las aguas pluviales se realizó un diseño adecuado para su eliminación y así evitar su deterioro; el diseño geométrico fue esencial para una adecuada infraestructura de la vía.

Suarez, (2017) en su investigación “Implementación del método aastho-93 al diseño de un pavimento flexible de la autopista norte desde la calle 245 hasta la caro en el costado occidental” cuyo objetivo fue de implementar el diseño de un pavimento flexible por medio del método aastho-93 y sus conclusiones fueron que el desarrollo acelerado de las diferentes ciudades a provocado que las diferentes carreteras presente imperfecciones sobre todo en su funcionabilidad por lo cual una inadecuada red vial provoca incremento en el tiempo de transporte y a su vez el deterioro provoca los índices de servicio bajos.

En los antecedentes nacionales tenemos los siguientes, para el autor Verastegui (2021) en su tesis cuyo título es “Implementación de la infraestructura vial de trocha carrozable y su Mejoramiento en la comunidad de Cuñish, esta trocha carrozable se realizó en la provincia de San Pablo de Cajamarca en el distrito de San Luis, año 2021” cuyo objetivo es diseñar el mejoramiento de trocha carrozable en el ingreso de dicha comunidad. Como resultados fueron en tanto al estudio topográfico, cuenta con la profundidad de 1.20m y 13 calicatas, en cuanto a la humedad fueron de 15.16 y mínimo fue de 12.99, límites líquido y plástico. El Proctor modificado con una valoración de ocho punto setenta y tres por ciento a diecisiete punto ochenta y siete por ciento (8.73% a 17.87%) y CBR su valoración fue de cinco punto sesenta y dos por ciento a seis punto cuarenta y uno por ciento (5.62% a 6.41%) ahora bien para el estudio de suelo y el estudio hidrológico el primero tuvo una valoración de veintiuno punto seiscientos ochenta y tres y para el segundo la precipitación fue de cincuenta y uno punto ochenta por ciento.

Para el autor Torres (2018) en su investigación “Carretera trocha carrozable diseño y evaluación para el distrito de San Pedro tramo 5+000 Aucaloma”, cuyo objetivo fue evaluar y diseñar la carretera a través del D-G (diseño geométrico). El área total del presente estudio fue de once mil doscientos uno punto 30 kilómetros (11,201.30 km) además se identificó las características del suelo que engloban los elementos físicos y respuestas mecánicas del suelo; para el diseño geométrico se aplicó las normas ASTM.

Para Rodríguez (2018) en su investigación “Mejoramiento de la trocha carrozable Diseño e implementación para los pueblos de Santiago y Guz mango” cuyo objetivo fue el diseñar y mejorar de la carretera para los cual se aplicó las normas técnicas del Manual de Carreteras El diseño de la trocha carrozable está

ubicado a unos dos mil trescientos treinta y siete metros sobre el nivel del mar (2337m.s.n.m.) y el tramo de 7.44Km, la descripción del terreno según su planimetría es accidentado, el estudio del suelo nos da la información de que es en un gran porcentaje de arcilla y limos, además tienen CBRs que tienen unos valores de tres punto veintiséis y cuatro punto cincuenta y dos por ciento (3.26% -4.52%), por lo que mejorar el suelo fue imperativo el escarbado de 30cm por debajo de la subrasante y después de dicho proceso se implementó material de cantera; el estudio hidrológico y evitar deterioro por las precipitaciones pluviales “Para el estudio hidrológico, se diseñaron cunetas aliviaderos, alcantarillado y baden.

Para Espinoza (2020) en su investigación “Diseño de la carretera denominada trocha carrozable y su mejoramiento en el poblado de Saccsamarca y Chacana, Apurímac, 2020” el objetivo fue el diseño y elaboración de la trocha carrozable para el beneficio de los pueblos de Saccsamarca y Chacana, se realizaron los estudios topográficos, de suelo, los hidrológicos, el impacto ambiental. Procesada toda la información que ha sido recabada en el campo, se utilizó el AutoCAD, Civil 3D, siendo programas efectivos para el procesamiento de los datos y para procesarlos la información con ayuda del software de diseño de carreteras como el AutoCAD, Civil 3D, obteniendo una longitud de diseño de cuatro más setecientos noventa (4+790 km.) Finalmente lo que busca la presente investigación es la mejora de las condiciones de vida de los peatones y en si mejorar las condiciones económicas y transitabilidad de toda la población.

Desde que el MTC se hizo cargo a través de su rol fiscalizador y dando la normativa este ente se encargó de todo el procedimiento que ha ido cambiando con el paso de los años, si bien es cierto la denominación de vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito, es la misma que decir trocha carrozable no debemos de olvidar que el ente rector realizó una serie de modificaciones mas no en sus elementos que lo conforman sino en la forma más práctica de aplicarlos ya que el diseño de trocha carrozable y una vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito contienen los mismos elementos o para fines del estudio sus dimensiones.

El afirmado para el MTC, en su manual de Carreteras suelos, Geolotecnia y Pavimentos nos dan un concepto sobre que es el afirmado el cual nos describe que es la capa de material que puede ser de dos clases una natural selecto o

procesado y la otra semi procesado todo esto depende de acuerdo a las dimensiones del diseño que también se puede poner la subrasante de un camino. Tiene diversas funciones por ejemplo tiene una función de rodadura y a su vez sirve para el soporte al tráfico esto es en aquellas carreteras o tramos no pavimentados; tiene que cumplir con una serie de lineamientos y múltiples beneficios esto también es de acuerdo aquellos factores intrínsecos como el espesor del afirmado para no tener fisuras este afirmado es en si la diferente mezcla de materiales que son como la arena , la piedra y fino o arcilla, estos elementos fundamentales y una adecuada combinación genera un afirmado excelente, ahora bien describiremos la función de cada uno de ellos como por ejemplo el de las piedras el cual su principal función es la de soportar fuerzas o cargas; las arena tiene una función de estabilización porque llena los espacios que hay entre las piedras esta da al afirmado una estabilidad; ahora los finos de arcilla sirve para que tenga una adecuada cohesión.

Como mencionamos anteriormente estos elementos sirven para la que el afirmado en su momento de crearlo o construirlo adopte ciertas propiedades muy importantes para que puedan cumplir con su función entre ellas tenemos:

- Primero tiene que tener una adecuada resistencia al deslizamiento como sabes que es aquella fuerza que se genera entre una superficie y las llantas.
- Segundo Brindar una superficie lisa aquella capa de baja rugosidad.
- Tercero debe de contar con diferentes Propiedades cohesivas a su vez la baja permeabilidad, una adecuada estabilidad a condiciones climatológicas tanto en condiciones secas y húmedas
- Cuarto la capacidad y resistencia sobre todo a la erosión y distribución de fuerzas ya que son las principales causas que tengan fisuras y un fácil manejo para a su mezcla o conformación y la compactación.

Para los fines de estudio y lo que se aplicara según la normativa y recomendado para un carril del cual el IMD indefinido a si mismo al ser solo un sendero el ancho de la calzada lo que se recomienda en la superficie y estructura de rodadura alternativas, el suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.

La calidad de vida y economía estudia las diferentes técnicas de administración de los recursos con el objetivo de poder satisfacer todas aquellas necesidades básicas; la economía ciencia que estudia todas las fases de procesos de producción de bienes y servicios desde la extracción de la materia prima hasta su transformación en un bien.

Una carretera o infraestructura vial esta obra es sinónimo de desarrollo de cualquier ciudad, distrito, pueblo ya que logra unir ciudades con diversas necesidades y que pueden ser satisfechas con la comunicación es el eje principal para el desarrollo del lugar donde viven las personas central del desarrollo de los pueblos y de sus comunidades. Pero que significa la no construcción de estas infraestructuras. Podríamos decir categóricamente que se traduce en pobreza, dejarlos sin poder progresar crecer y satisfacer sus necesidades a los pueblos llegando a condiciones como pobreza extrema y miseria evitando el paso al progreso y desarrollo.

Según el manual propuesto por el MTC sobre el Diseño Geométrico (2018), las carreteras en el Perú tienen la siguiente clasificación la primera es de acuerdo a la demanda y la segunda clasificación es por la orografía, el MTC (Diseño Geométrico, 2018) la primera clasificación lo hace de acuerdo a la transitabilidad de estas carreteras y diferentes características de estas pistas, a su vez de acuerdo a la demanda se clasifica en 6 tipos de autopistas y carreteras:

Las Autopistas de 1° clase se da de acuerdo al índice medio Diario anual sus iniciales para motivo de la investigación serán de IMDA éstas van desde mayor a seis mil (6000) vehículos por día una característica de estas autopistas también están en su diseño la cual las calzadas están divididas por el medio (separador central) ahora esa división origina que cada calzada deba tener dos o más carriles con un diámetro mínimo de tres punto 60 metros (3.60 m) y ton todas las directrices y normas que recomienda el MTC que debe tener accesos, salidas, flujos vehiculares, etc. (Manual de Carreteras DG- 2018, 2018)

Las Autopistas de 2° clase cuya característica principal según DG-2018 es que según el índice medio Diario anual es menor que el anterior por lo cual tiene que ser como minio de cuatro mil un vehículo por día (4001 veh/día) y como máximo seis mil vehículos; las características y elementos propios de este tipo de

autopista es que está separado por un separador central con las mismas características que el anterior con referente a la calzada, etc.

Carreteras de 1° clase, para el MTC es aquella carretera que tiene características particulares a diferencia de los demás por ejemplo se menciona que su calzada debe ser ancha que debe ser el mínimo de 3.60 m y su el porcentaje de vehículos es como mínimo de 2001 vehículos por día y como máximo 4000 vehículos por día además contar con sus respectivos dispositivos de seguridad vial, cruces, puentes, etc.

Carreteras de 2° clase, en este tipo de carreteras se diferencia del anterior en el diámetro de la calzada en esta es un diámetro mínimo de 3.30m. con sus diferentes dispositivos en cuanto a la seguridad vial, pasos peatonales ahora bien sobre la superficie de rodadura debe ser pavimentada.

Carreteras de 3° clase, este tipo de carreteras son aquellas denominadas como las básicas ya que su composición son pavimentos, afirmado, emulsiones, etc. de manera excepcional el diámetro propuesto para este tipo de carretera es de 2.50 m, pero por lo general es de 3.00 los carriles son dos y su IMDA tiene que ser como máximo estimable cuatrocientos vehículos por día.

Trocha carrozable, cuando nos referimos a la descripción de este tipo de carretera, se refiere a aquellas vías que no han alcanzado características geométricas, las características propias de este por lo que su diámetro son como mínimo de cuatro metros a su vez según la normativa se construirá plazoletas de cruce $c/500$ metros.

El diseño y o dimensionamiento de las diversas estructuras viales se basa principalmente en la carga aplicadas, esto también depende de la composición del suelo y una serie de elementos como por ejemplo la capacidad portante en relación a la estructura del pavimento; por ello es muy importante hacer la clasificación según la demanda para una adecuada infraestructura vial que va de acuerdo a su IMDA.

Otros autores lo definen como una instalación de una infraestructura vial es sinónimo a crecimiento económico, por ello contar con infraestructuras viales significa crecimiento económico en los pueblos o ciudades (Zurita, Amboya, Barba, 2016)

Cuando hablamos de infraestructura vial tenemos que decir son el conjunto de elementos que de manera eficiente son mezclados para formar una carretera, y tiene que cumplir ciertos parámetros como que están bien definidos por las autoridades, estas normativas están en su norma técnica cuya finalidad es asegurar y brindar seguridad y confort a los transeúntes y persona que manejan los vehículos. (Nacif, 2018)

Para los autores Solminhac et al. (2018) mencionan con respecto a las carreteras como una herramienta que cumple diferentes funciones una de ellas es para el desplazamiento de los vehículos, para el desarrollo de los pueblos que une, para el crecimiento económico, para la satisfacción de las necesidades tanto como las de nivel básico y algunas superiores, y tiene un conjunto de características geométricas.

Para Vallverdu (2019) lo define que la estructura vial o carretera como aquella infraestructura cuyo propósito es conectar los diferentes lugares y ciudades que cuentan con diferentes actividades sobre todo en el transporte de productos o cualquier tipo de actividad donde se necesite el uso de esta vía, el cual cumple la importante función de satisfacer las necesidades básicas de los ciudadanos.

La ingeniería básica para el diseño de estas infraestructuras viales es: el estudio de la topografía; estudio geológico; ambiental; hidrológico y el costo y presupuesto.

Estudio topográfico: Para Castro y Velez (2018) mencionan que la topografía es definida como aquella disciplina que tiene una finalidad principal y fundamental que es describir la superficie, siendo uno de los artes más importantes desde la época antigua y hasta la actualidad, siendo fundamental para la ingeniería civil, esta ciencia estudia la superficie sea natural o artificial, pero no solo estudia su relieve o elevaciones de la tierra sino también tiene componentes como la cartografía.

El levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones (Villanueva, 2018)

Para hablar de manera apropiada sobre la Topografía debemos hacer su etimología que viene de las palabras topos o de topos que hace referencia al lugar y grafos que significa describir, geodesia es la denominación para extensiones de terreno mayores, la topografía contiene los siguientes elementos como la planimetría, altimetría y planialtimetría.

Se describe el relieve y recopila todas las características físicas de un área las recopila la información de longitud, latitud, elevación y accidentes geográficos. Aggie (2019) estudio de suelo: también denominada investigación geotécnica son diligencias que recopila información del terreno (suelo). Esta ciencia o arte es muy importante para los procesos de diseño, planificación y la ejecución; la geotecnia se utiliza para poder obtener aquellos elementos o caracteres (componentes) del terreno o suelo del suelo o terreno muy importante ya que gracias a esto se puede hacer un pronóstico del tipo de cimentación se puede utilizar mejor.

Ahora bien existe clasificación de los grupos de suelo los suelos finos y los suelos granulados el primero son mezclas de arcilla y limo tienen las características principales de buena cohesión, son partículas pequeñas cambia su volumen al contacto con el agua.

Los suelos granulados son una mezcla entre la arena y grava es muy duro y resistente además soporta bien las ondas sísmicas y buen soporte de cargas pesadas.

“Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir, la composición de las capas de terreno en la profundidad”. (Bautista y Etchevers, 2004, p. 322)

El estudio geológico: es una ciencia o arte que estudia las condiciones mecánicas de los campos y en específico la tierra, roca agua superficial y subterránea

La geología evalúa las condiciones del terreno sobre todo la parte rocosa la principal causante del estudio geológicos y el campo rocoso. Las pruebas son tanto en laboratorio y manuales a su vez nos da una predicción y pronóstico de comportamiento del terreno.

El estudio hidrológico: Es el cálculo de los diferentes parámetros que permite calcular las intensidades de las lluvias; la escorrentía esto es producido a razón del ecosistema de la zona ya que está conformada por quebradas, ríos, ahora

bien sin un adecuado estudio para poder drenar adecuadamente el agua sea esta de manera artificial o natural causaría a que erosione y dañe la carretera para poder drenarlas se utiliza las cunetas, canales, entre otros.

“Mediante el Estudio Hidrológico podemos conocer y valorar sus características físicas y geomorfológicas de la cuenca, analizar y tratar la información hidrometeorológica existente de la cuenca, analizar y valorar la escorrentía mediante registros históricos y obtener caudales sintéticos, encontrar el funcionamiento” (Verdú, 2006, p. 34)

Estudio de Medio Ambiental o el Impacto en el: es un documento que proporciona los antecedentes para las posibles predicciones que puedan generar la construcción de la carretera al ambiente tanto positivos y negativos, este documento sirve para poder hacer un pronóstico fácil y el objetivo es no causar daño al ecosistema y en caso de que no se pudiera sería el menos lesivo.

“Se llama Evaluación de Impacto Ambiental a todo el proceso que se realiza para la valoración de los distintos Impactos ambientales, producidos en las distintas alternativas de una actividad, obra o proyecto en el medio ambiente” (Salvador, 2005, p.76)

El diseño geométrico: es un conjunto de técnicas y procedimientos para diseñar las redes viales.

El diseño de superficies visibles es un conjunto de trazo diseñado en la superficie tanto transversal, horizontal y vertical, a la misma vez cuidando el medio ambiente.

El diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno (Grisales, 2015).

Costos y presupuesto: se podría decir que es en términos generales el valor, pecuniario de la vía que se construirá siendo el valor que tendrá en todas sus dimensiones, tanto en los materiales como el mantenimiento y enmendar el daño ambiental.

Análisis de precios unitarios: Comprende cada uno de los elementos que lo conforman siendo estos como los recursos tanto humanos, materiales, herramientas que permiten y contribuyen a su ejecución.

Cronograma: viene a ser el esquema para su ejecución con una serie de pasos que están totalmente estructurados y de manera secuencial y coherente basado en días, meses o años.

La transitabilidad ha sido descrita por diferentes autores como, por ejemplo: “La transitabilidad describe la situación en la que dos entidades están conectadas o asociadas y tienen los atributos apropiados. Los atributos y los valores de atributos considerados durante un seguimiento se controlan mediante las configuraciones realizadas con las herramientas de geoprocetamiento” (Atarama, 2015, p. 7). “Posibilidad de trasladarse de un lugar a otro a lo largo de vías o parajes públicos” (Ramírez, 2018, p. 54). “Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo” (Salazar, 2019, p. 43). “Es aquel lugar donde las personas o vehículos se desplazan de un lugar a otro de forma fluida o lenta”. (Chávez, 2019, p. 52). Es el estado o condición en que se encuentra una red vial, que permite el desplazamiento de vehículos en condiciones regulares. (Rojas, 2018). Consiste en el flujo de los ciudadanos (peatones) y los vehículos al lugar deseado.

El término transitabilidad consta de diferentes factores que lo influye entre ellas tenemos que el tráfico vehicular y otros como factores externos el lugar el tipo de vía la hora, etc.

Dimensiones de la transitabilidad: tenemos dos tipos de flujo tanto de vehículos como de peatones el primero es de vehículos provocado por la cantidad de vehículos en carreteras o calles. El flujo de peatones que circulan en la infraestructura vial dentro de un cierto período de tiempo.

III. Metodología

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Alcance del estudio: La investigación al recolectar información, aplicar la estadística y analizar los datos tendrá un enfoque cuantitativo. (Sampieri, 2018).

3.1.2. Tipo de investigación: Será de tipo básica pura la presente por buscar conocimientos, sobre todo con el propósito de incrementarlos y comprender todo lo que sabemos sobre diseño de carreteras no pavimentadas y la transitabilidad, a su vez será transversal ya que el presente estudio será estudiado en una sola línea de tiempo; el nivel de la investigación será de naturaleza no experimental y aplicaremos el método hipotético deductivo y será de diseño descriptivo porque describiremos lo que observaremos en el diseño de la trocha carrozable sobre las localidades de AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA. (Zorrilla, 1994).

3.1.3. Diseño del estudio sobre trocha carrozable: El diseño empleado es el descriptivo ya que observaremos y describiremos todo lo observado (Lases, 2018) en nuestras fichas de observación.

M: V1  X2

M: Será muestra.

V1: Trocha Carrozable

V2: Transitabilidad

3.2. Variables y operacionalización

Diseño de infraestructura vial: para Nora Nacif (2018) nos menciona que “todos aquellos elementos en el cual forma una vía (infraestructura vial), a su vez también está presente su respectivo modelado de acuerdo a todos los lineamientos y normas que regulan su diseño y ajustarse a las normas técnicas y los documentos técnicos que han sido aprobados y ratificados por las autoridades competentes.

Transitabilidad: El Ministerio de Transportes (2018) lo define como esa percepción que tienen las personas que tienen vehículo o son peatones (usuarios) que circulan o atraviesan infraestructuras viales dentro de un período de tiempo determinado.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición		
Variable 01: Carretera no pavimentada (Trocha Carrozable)	"Carretera cuya superficie de rodadura está conformada por gravas o afirmado, suelos estabilizados o terreno natural". Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018).	Se analizó la variable en base a las seis dimensiones y veintitrés indicadores, haciendo uso de la observación como técnica y de la ficha de datos y de observación como instrumento.	Estudio topográfico	Alturas Levantamiento planimétrico Levantamiento altimétrico	Nominal		
			Estudio de suelo	Granulometría Porcentaje de humedad Clasificación (terreno) Propiedades	De razón		
			Estudio de hidrología	Precipitaciones Intensidad de lluvias Caudales de diseño	De Intervalo		
			Diseño geométrico	Visibilidad (Parada) Alineamiento Curvas Pendientes Cunetas Plazoletas	De Intervalo		
				Taludes			
				Presupuesto		Costos y presupuesto Análisis de costos por unidad Insumos Gastos generales	De Intervalo
				Estudio de impacto ambiental		Positivo Negativo	De Intervalo
			Variable 02: Transitabilidad	"Calidad funcional de la vía percibida directamente por los usuarios". Salazar (2019).	Se analizó la variable en base a las dos dimensiones y dos indicadores, haciendo uso de la observación como técnica y de la ficha de datos y de observación como instrumento.	Flujo vehicular	Desplazamiento vehicular
Flujo peatonal	Desplazamiento peatonal	Nominal					

3.3. Población, muestra y muestreo

La población es el Área del lugar donde se diseñará la carretera no pavimentada estará entre los pueblos de Aiwayllucchocha y Challhyacchocha del distrito de Kishuara. (Herrera, 2007).

Ahora bien, la muestra será del tramo de comienzo hasta los 18 Km de la trocha carrozable que está entre los pueblos de Aiwayllucchocha y Challhyacchocha del distrito de Kishuara.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a utilizarse en la siguiente investigación será la observación, esta técnica es el elemento primordial lo que haremos será observar el fenómeno. (Jurado, 2009).

Los instrumentos para recolectar los diferentes datos de la trocha carrozable serán la ficha de datos y de observación para recolectar información con la observación fichas para recolectar los informes topográficos, para el conteo vehicular, y datos con respecto a la hidrología a su vez también para evaluar el impacto al ambiente.

3.5. Procedimientos

1. Recopilación de información.
2. Trabajo de campo.
3. Trabajo de escritorio.

3.6. Método de análisis de datos

El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. A su vez se empleará el programa Excel para poder interpretar los datos obtenidos y diferentes técnicas como el AutoCAD y la estadística descriptiva.

3.7. Aspectos éticos

La ética es sin duda la base fundamental para toda investigación y se realice conforme a los diferentes principios y valores que aseguren y garanticen que el conocimiento ejecutado es respetando la normativa de la Universidad Cesar Vallejo asimismo engloba y comprende los diferentes aspectos para una mejora a

nuestra sociedad en base a los diferentes valores inculcados por nuestra alma mater como la justicia el respeto hacia el prójimo, honestidad y los diferentes lineamientos éticos y morales.

IV. Resultados

4.1. Objetivo específico 1:

Estudio de ingeniería básica

La función principal del análisis fundamental es ejecutar una evaluación completa y condensada de los distintos procedimientos implicados en la edificación de una vía sin pavimentar. Esto incluye dar comienzo con un relevamiento topográfico o un examen minucioso del terreno. Con el fin de gestionar de manera eficiente los procedimientos relativos a la carretera, se procede a la realización de una investigación del suelo que incorpora el análisis de su composición y sus componentes relacionados. Estas pruebas son llevadas a cabo en un laboratorio con el propósito de efectuar un análisis detallado para la concepción del diseño base o sub-base. Posteriormente, se efectúa un análisis geométrico, una evaluación del impacto medioambiental, estudios hidrológicos, y otras investigaciones pertinentes.

4.1.1. Estudio de topografía

Ubicación Geográfica del Área del Proyecto.

En un primer momento, es esencial definir los límites del espacio en el cual se llevará a cabo la construcción de la carretera sin pavimentar. Este terreno se localiza en la jurisdicción de Kishuara, ubicada en la parte suroeste de la urbe de Andahuaylas. Este territorio se sitúa en la cordillera de nuestro país y se posiciona en las coordenadas meridionales $13^{\circ}41'28''$ y occidentales $73^{\circ}07'07''$. De acuerdo con las últimas actualizaciones, esta área engloba aproximadamente 309.91 km^2 y presenta una densidad poblacional cercana a los 19.43 habitantes por cada kilómetro cuadrado. Adicionalmente, se encuentra a una elevación de 3665 metros por encima del nivel del mar.

Tabla 2. Ubicación de los tramos según coordenadas UTM

Ruta	Tramo	Coordenadas UTM		Condición del tramo
		ESTE	NORTE	
Ruta	AIWAYLLUCCOCHA	703821.1474	8481679.6650	INICIO DEL TRAMO
		703821.1474	8481679.6650	FIN DEL TRAMO
Ruta	CHALLHYACCOCHA	703320.1256	8481231.7519	INICIO DEL TRAMO
		703396.4828	8481445.7386	FIN DEL TRAMO

Nota. Fuente: elaboración propia.

A través del análisis topográfico, se realiza una determinación de la posición relativa de la superficie en un plano. Este procedimiento involucra el empleo de componentes como el plano horizontal y vertical, así como trayectorias, orientaciones, elevaciones y otros ángulos de medida para establecer las posiciones relativas con relación a los planos terrestres o la superficie. La evaluación topográfica se compone de los siguientes aspectos:

El primer componente esencial consiste en la evaluación de los planos y altitudes. Su característica central radica en la recopilación directa de información en el área de trabajo.

El segundo componente engloba la utilización de diferentes fórmulas matemáticas y representaciones visuales que resulten más apropiadas para describir el plano o el terreno.

Alturas.

Punto de Inicio: Elevación 3,388.721

Punto Final: Elevación 3,449.177

Levantamiento Planimétrico.

La evaluación y el levantamiento de este elemento implican el uso primordial de formas geométricas básicas, como los polígonos. Estas formas se emplean como punto de partida y resultan cruciales para establecer la posición inicial. Además,

se utiliza el equipo adecuado para definir de manera precisa el eje donde se construirá la vía sin pavimentar. Luego, se lleva a cabo la inspección de la posición de los puntos de encuentro y los puntos de soporte iniciales, todo esto basado en las coordenadas de trabajo (UTM). Estos polígonos, que son las figuras geométricas empleadas, se extenderán a lo largo de la proyección de la carretera, y se colocarán estacas en cada vértice o curva para su referencia.

Levantamiento Altimétrico

Para el análisis de este ítem es fundamental la utilización del equipo adecuado como los artefactos geodésicos de alta gama ya que determinan con precisión el GPS. Las coordenadas y puntos de partida y llegada son:

AIWAYLLUCCOCHA

Punto de Inicio: N 8481679.6650, E 703821.1474.

Punto Final: N 8481965.6815, E 703750.6207.

CHALLHYACCOCHA

Punto de Inicio: N 8481231.7519, E 703320.1256.

Punto Final: N 8481445.7386, E 703396.4828.

4.1.2. Estudio de suelo

La labor de investigación de terreno involucró la examinación del suelo en las diversas secciones que integran el presente proyecto. Con el propósito de categorizarlo, se aplicaron los métodos de análisis AASHTO y SUCS. Estas categorizaciones nos suministrarán datos acerca de la composición de los variados tipos de suelo.

Tabla 3. Estudio de Tipo de suelo y composición según la normativa AASHTO y SUCS - Carretera no pavimentada de AIWAYLLUCCOCHA Y CHALLHUACCOCHA

Kilometraje	Km 0 + 000	Km 0+ 720
Profundidad	Superficial	Superficial
Análisis de suelo (SUCS)	GM	GC
Análisis de suelo (ASSTHO)	A-1-b	A-1-a
Matriz	Limosa	Limosa
Composición	Grava, Arena y Limo	Grava, Arena y Limo

Nota. Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo el análisis y la identificación precisa del tipo de suelo, se siguió el siguiente procedimiento:

La tarea se dividió en tres fases: trabajo de campo, uso de laboratorio e informe de procesamiento de datos.

La primera fase, conocida como trabajo en el terreno, se realiza al aire libre en toda el área del proyecto. Durante esta etapa, se recogen manualmente muestras que serán sometidas a análisis. Estas muestras se obtienen excavando aproximadamente a una profundidad de metro y medio en intervalos de quinientos metros, utilizando una pala.

La segunda fase se llama análisis de laboratorio. Durante esta etapa, las muestras recogidas en el campo se transportan al laboratorio para su evaluación detallada.

Finalmente, se procede a examinar los resultados obtenidos y se elabora un informe conforme a las regulaciones vigentes. Este informe brinda una descripción exhaustiva de los análisis realizados durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 4. Tipos de ensayo de mecánica de suelo

Nombre del ensayo	Propósito	Clasificación
Análisis granulométrico	Análisis del tamaño de partículas en el suelo	Clasificación
Límite de plástico	Límite de agua entre el líquido y plástico	Clasificación
Límite de líquido	Límite de agua entre el plástico y semisólido	Clasificación
Contenido de humedad	Cantidad de agua que tiene el suelo	Clasificación

Nota. Fuente: Municipalidad Distrital de Kishuara (2021)

4.1.3. Estudio de hidrología

Con el propósito de recoger y evaluar la información, se tuvieron en consideración manuales y pautas que establecen los pasos a seguir en la edificación de este tipo de proyecto. Adicionalmente, con el fin de llevar a cabo un análisis exhaustivo o un estudio completo, se tomaron en cuenta dos estaciones meteorológicas: una situada en Andahuaylas-San Jerónimo y otra elegida en Chillcayocc, un distrito de Ayacucho, que presenta un clima similar al de la zona del proyecto.

Tabla 5. Estaciones meteorológicas

Estación Pluviométrico	Departamento	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud	Altitud
Andahuaylas	Apurímac	Andahuaylas	Andahuaylas	13°22'00"	13°22'00"	2865 msnm
Chilcayocc	Ayacucho	Sucre	Chilcayocc	14°41'38"	74°07'27"	3400 msnm

Nota. Fuente: Senamhi (2021).

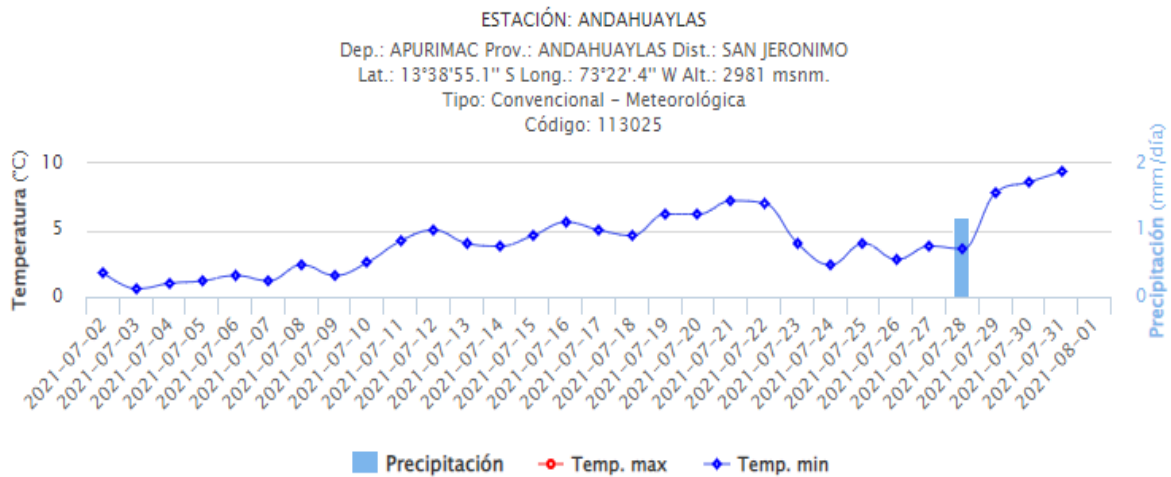


Gráfico 1. Estación Pluviométrico Andahuaylas

Nota. Fuente: Senamhi (2022).

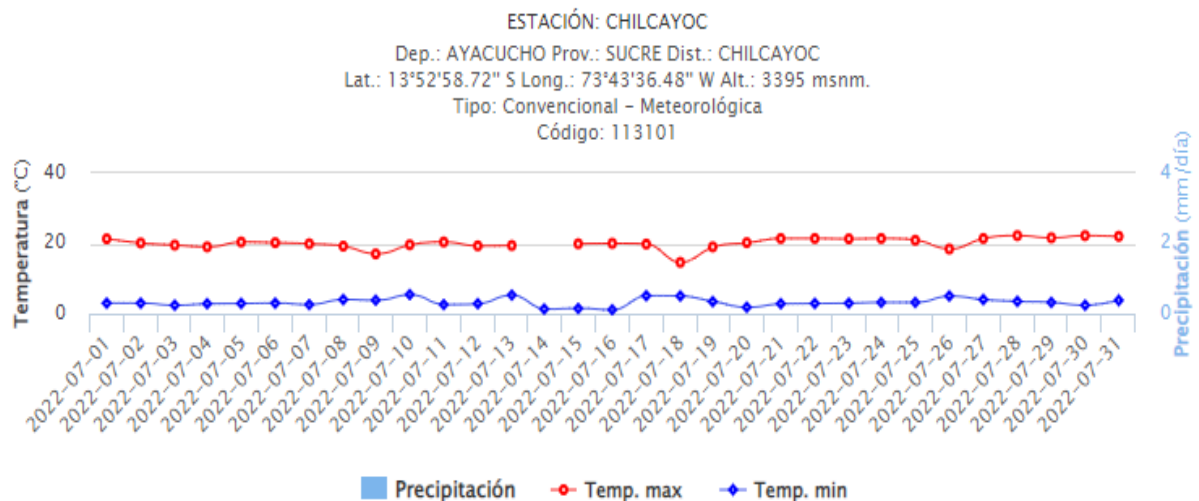


Gráfico 2. Estación Pluviométrico Chilcayoc

Nota. Fuente: Senamhi (2022).

4.1.4. Estudio de impacto ambiental

Descripción Meteorológica: Los diferentes elementos utilizados para el análisis del clima incluyen la temperatura, las precipitaciones, la dirección y velocidad del viento. Esta información es proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Descripción del Clima: Diversos factores empleados en el análisis climático abarcan la temperatura, las precipitaciones y la

dirección junto con la velocidad del viento. Esta información se suministra por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En relación a la temperatura, de acuerdo con el SENAMHI, las temperaturas más bajas tienden a manifestarse durante el verano, variando entre los 7.4 °C y 18 °C. En lo concerniente a las precipitaciones, se efectúa un examen sobre el comportamiento estacional de las lluvias. El mayor índice de estos fenómenos climáticos se registra entre los meses de diciembre a abril. La precipitación anual promedio en la zona del proyecto alcanza los 3.43 mm, presentando un período húmedo desde octubre hasta marzo.

En cuanto a la humedad relativa, los promedios fluctúan entre el 67.5% y el 93.4%, disminuyendo al nivel más bajo durante los meses de junio a agosto. Hablando acerca de la temperatura, de acuerdo con la información proporcionada por el SENAMHI, las temperaturas mínimas usualmente tienen lugar durante la temporada de verano, variando en un rango de 7.4 °C a 18 °C. En relación a las precipitaciones, se realiza un análisis del patrón estacional de las lluvias. La mayor incidencia de estos fenómenos climáticos se registra entre los meses de diciembre a abril. La precipitación media anual en la zona del proyecto se establece en 3.43 mm, presentando un período húmedo desde octubre hasta marzo. En lo que concierne a la humedad relativa, los promedios fluctúan entre el 67.5% y el 93.4%, alcanzando su punto más bajo entre los meses de junio a agosto.

Descripción del área del impacto ambiental:

Al examinar los diversos aspectos biológicos, culturales y físicos, especialmente aquellos de relevancia para las personas, en la jurisdicción de Kishuara, se identifica un ecosistema preeminente. Este sistema ecológico está compuesto por una variedad de animales, tanto salvajes como domesticados, incluyendo llamas, vicuñas, alpacas, ovinos, caprinos y rumiantes. Adicionalmente, debido a la existencia de lagunas en la región, también se encuentran peces autóctonos como bagres, truchas y pejerreyes. En términos de vegetación, la mayoría de las plantas presentan tallos altos.

En el ámbito urbano del distrito de Kishuara, se observa una población predominante. Esto se debe principalmente a la evolución con el tiempo de avenidas y calles en la localidad. La cría de ganado se lleva a cabo

principalmente para satisfacer las demandas del mercado del distrito de Andahuaylas, así como para el autoabastecimiento de la comunidad.

Descripción de los posibles impactos ambientales:

El presente estudio se enfoca en describir los posibles efectos ambientales y las medidas adoptadas para disminuirlos o atenuarlos. Durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, se empleó el enfoque matricial de Leopold, el cual permitió la creación e identificación de cada elemento mediante una matriz para evaluar el impacto en el entorno.

Después de llevar a cabo el análisis, se llegó a la conclusión de que existen efectos moderadamente adversos en el entorno. Estos efectos se originan por la producción de desechos sólidos, la emisión de gases como el monóxido de carbono y el dióxido de carbono, la contaminación acústica, la perturbación de la flora y fauna, así como la modificación del paisaje. Sin embargo, también se reconoció que el proyecto tendrá un impacto positivo, especialmente en términos de actividad comercial y empleo.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

Actividad	Descripción	Actividades relacionadas por etapas
Construcción	Todas las etapas de creación de la carretera no pavimentada.	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de equipos, materiales y mano de obra. • Habilitación de almacenes. • Movimiento de tierras y conformación de botaderos. • Transporte de material hacia la obra. • Instalación de infraestructura de concreto. • Compactación.

<p align="center">Operación y Mantenimiento</p>	<p>Consiste en las actividades que se realizan periódicamente que garanticen el buen funcionamiento y vida útil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y Mantenimiento. • Generación de Residuos.
<p align="center">Abandono o Cierre de Zonas Disturbadas</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de Materiales sobrantes. • Limpieza de desmonte. • Revegetación de áreas disturbadas. • Cierre de depósitos de material excedente.

Construcción

Entre las distintas acciones detalladas en las especificaciones, se hacen referencia a las labores de carácter temporal, además de los procedimientos de movimiento de tierra y el sistema de drenaje que se implementarán.

Botaderos para excedente

Respecto a las áreas de disposición para el excedente, se destinarán para el resguardo de los productos de las demoliciones y el material excedente del terreno. Se calcula que la capacidad estimada de dichas áreas será alrededor de 68179.63 metros cúbicos.

Etapas de abandono o cierre

En la fase de conclusión o cierre, se aborda la gestión del material excedente en todas las zonas afectadas. Se detallan los elementos que se someterán a un proceso de cierre una vez culminada la etapa de construcción. Esto engloba la adecuación de áreas destinadas a alojamientos o campamentos, almacenes, movimiento de tierras, acceso para equipos, entre otros. Asimismo, se hace mención a la disposición y eliminación del material o desechos sobrantes.

Sectores que serán acondicionados para alojamientos o campamentos, diversas instalaciones de almacenamiento, actividades de movimiento de tierra, accesibilidad para equipos, entre otros.

Almacenamiento y eliminación del exceso de material o residuos.

Etapa de funcionamiento u operación

Puesto que se trata de una infraestructura de carretera sin pavimentar, el proyecto operará de manera ininterrumpida durante la fase de funcionamiento. En este periodo, la actividad principal será el tránsito de vehículos y personas en la vía. Movimiento de vehículos y peatones a lo largo de la carretera.

Etapa de mantenimiento

En lo que respecta a la fase de conservación, será responsabilidad de la Municipalidad del distrito de Kishuara asegurar el adecuado estado y funcionamiento de la infraestructura de la carretera sin pavimentar, una vez que haya sido construida y esté en funcionamiento.

Procesos

Con respecto a las operaciones, el proyecto empleará una variedad de elementos, incluyendo el agua, y dispondrá de personal capacitado, fuerza laboral, equipos apropiados y maquinaria. Los procesos específicos que se llevarán a cabo durante las fases de construcción involucrarán la manipulación del terreno y la utilización de hormigón básico, entre otras acciones.

Las operaciones consisten en las tareas planificadas para ejecutar a lo largo de las etapas de construcción, como son:

- Manipulación del Terreno
- Uso de Hormigón Básico

Servicios

Para el desarrollo del proyecto de requerirá:

Agua

A lo largo de las variadas labores de edificación, será necesario el uso de agua

para llevar a cabo tareas relacionadas con la elaboración de concreto y la mezcla de diversos elementos sólidos. La provisión de agua se obtendrá mediante contenedores suministrados por un proveedor, con una capacidad de 200 litros cada uno, que almacenarán el líquido destinado a este fin.

Personal

El equipo necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto comprenderá tanto a miembros capacitados como a aquellos sin formación especializada. A continuación, se presenta una descripción del tipo de personal requerido:

- Supervisor: Responsable de la supervisión y coordinación de las actividades en el área de trabajo.
- Experto: Trabajador con habilidades y experiencia especializadas en la realización de tareas específicas.
- Operador: Encargado de manejar la maquinaria y los equipos necesarios para la construcción.
- Ayudante: Colaborador que proporciona apoyo en diversas labores y tareas generales del proyecto. Es relevante destacar que la mano de obra empleada será local, lo que implica que los trabajadores se desplazarán desde sus residencias hasta el sitio de la obra a diario.

Efluentes y/o Residuos Líquidos

No se producirán desechos ni efluentes dado que se trata de una carretera sin pavimentar, lo que implica que no se emplearán sustancias como brea y asfalto. No obstante, en caso de ocurrir incidentes con maquinaria o equipos, se abordarán de forma adecuada y no se descartarán en el medio ambiente sin previo tratamiento. Se implementarán las acciones necesarias para manejar los residuos de forma responsable y reducir al mínimo cualquier efecto perjudicial en el entorno.

Residuos Sólidos

En esta sección se ha determinado que, durante las diversas fases del proyecto, se generarán desechos sólidos, detallados de la siguiente manera: Fase de Construcción: Durante esta fase, se producirán los siguientes desechos: Desechos Inorgánicos: Remoción de tierra resultante de la preparación de la vía,

materiales de construcción sobrantes tras demoliciones, entre otros.

Cuadro de Clasificación de Residuos Sólidos

DESCRIPCIÓN	TIPO DE RESIDUOS	DISPOSICIÓN FINAL
Contenedor Blanco	Plástico	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Azul	Papel y Cartón	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Negro	No aprovechables	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Marrón	Orgánicas	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Amarillo	Metales	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Plomo	Vidrio	Se entregará a los carros recolectores de la Municipalidad distrital de Kishuara.
Contenedor Rojo	Peligroso	Se entregará a una EPS – RS

Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de ejecución serán:

- Bolsas de cemento.
- Empaques de aditivos.
- Latas de pintura.
- Embaces de thiner.

Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se han establecido contenedores de color rojo tal como lo establece la NTP de color 900.058.2019 Código de colores para el almacenamiento de Residuos Sólidos.

Emisiones Atmosféricas

Etapa de Ejecución: Durante esta etapa, se producirán emisiones o gases contaminantes debido al uso de maquinaria, como vehículos volquetes y cargadores. Las emisiones más comunes resultantes de la combustión de biodiesel incluyen CO₂, NO_x y SO₂.

Etapa de Operación: Durante esta etapa, no se generarán emisiones atmosféricas propias del proyecto, pero habrá emisiones debido al incremento del tráfico vehicular.

Generación de Ruido

Etapa de Ejecución: Las actividades llevadas a cabo durante la ejecución y mantenimiento son las principales causantes del aumento de los niveles de ruido. En la etapa de ejecución, se generan incrementos tanto continuos como puntuales en los niveles de ruido, mientras que en la etapa de mantenimiento, el aumento es discontinuo y temporal. Algunas de las actividades que generan ruido incluyen el movimiento de tierra y la utilización de concreto ciclópeo..

Las actividades que generan ruido son las siguientes:

- Movimiento de Tierra.
- Concreto Ciclópeo.

Etapa de Operación: Durante esta etapa, los ruidos provienen del aumento del tráfico vehicular.

Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico

Este análisis detallará los distintos elementos que constituyen el entorno natural, en concordancia con la referencia ambiental inicial. Estos elementos engloban los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales presentes en la zona de influencia del proyecto. La descripción se ha elaborado a partir de datos obtenidos en el lugar, así como mediciones, seguimientos y evaluaciones de aspectos socioeconómicos.

Fisiografía

La ubicación del proyecto y sus cercanías exhiben una diversidad topográfica que abarca desde superficies suaves hasta cañones y pendientes empinadas características de las montañas de los Andes peruanos.

Calidad de Agua Superficial

Calidad del Agua Superficial: El proyecto está ubicado en el distrito de Kishuara, provincia de Andahuaylas, en el departamento de Apurímac, a una altitud de 3665 msnm. Se ha realizado un análisis del agua con el propósito de proveer agua potable a toda la población como parte de otro proyecto. Los resultados de dicho análisis cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental establecidos por DIGESA.

Componente biótico

Ecosistema

Ecosistema: Según el Mapa Ecológico del Perú de ONERN (1976), el proyecto se encuentra en la zona de vida denominada "Estepa". La temperatura media anual máxima es de 23.4°C, mientras que la temperatura media anual mínima es de 2.6°C.

Fauna

En los alrededores del área cercana al proyecto, la presencia de fauna es mínima debido a su ubicación en una zona urbana. Sin embargo, se pueden encontrar animales criados con fines comerciales, como ovinos, porcinos, cuyes, gallinas, entre otros.

Vegetación y Comunidades

. En el área de influencia directa del proyecto, se encuentra vegetación compuesta por árboles y plantas.

Relación con la Población Aledaña

La construcción de la vía no pavimentada se llevará a cabo en un área considerada como pública, sin conflictos de propiedad con propietarios específicos. Se cuenta con la aprobación de la población para la apertura de esta infraestructura, ya que la vía existente en la actualidad presenta deficiencias y se encuentra en malas condiciones.

Descripción de los posibles impactos ambientales

Las acciones emprendidas en el proyecto conllevan la posibilidad de generar efectos medioambientales debido a acciones y operaciones específicas. Se llevará a cabo un registro de los involucrados y/o asesores en cada fase de

interacción con la comunidad, utilizando registros de asistencia o un registro oficial de procedimientos.

Tabla 6. Identificación de actividades con potencial de generar impacto

ETAPA	ACTIVIDADES
EJECUCIÓN	Movilización de Equipos, Materiales y Mano de Obra
	Instalación de Almacenes.
	Transporte de Material hacia la obra
	Movimiento de Tierras
	Instalación de infraestructura de concreto ciclópeo
	Acarreo de Material
	Descargo de Material
	Incremento de Mano de Obra Local
OPERACIÓN	Limpieza y Mantenimiento
	Generación de Residuos Sólidos
ABANDONO O CIERRE DE LAS ZONAS DISTURBADAS	Limpieza de Material sobrante
	Generación de Residuos Sólidos
	Limpieza de desmontes
	Cierre de depósitos de material excedente.

Nota. Fuente: Municipalidad de Kishuara (2022).

Tabla 7. Identificación de factores ambientales afectados

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTOS AMBIENTALES
AMBIENTE FÍSICO	Calidad de Suelo
	Calidad de Aire
	Calidad de Aguas Superficiales
AMBIENTE BIÓTICO	Flora
	Fauna
AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO	Paisaje
AMBIENTE ECONÓMICO	Infraestructura

Nota. Fuente: Municipalidad de Kishuara (2022).

Tabla 8. Matriz de valoraciones cualitativas de impactos

Valor Numérico	Valor Lingüístico	Impacto Negativo	Impacto Positivo
No interactúa	Irrelevante	Gris	Gris
Del 9 al 13	No significativo	Blanco	Blanco
Del 14 al 16	Compatible	Verde	Turquesa
Del 17 al 19	Moderado	Amarillo	Celeste
Del 20 al 23	Alto	Anaranjado	Azul
Del 23 al 28	Total	Rojo	Violeta

Nota. Fuente: Municipalidad de Kishuara (2022)

La tabla siguiente presenta los estándares cualitativos de impacto ambiental utilizando dos categorías de evaluación: positiva representada por el símbolo (+) y negativa representada por el símbolo (-). Adicionalmente, se les asignaron valores que oscilan entre 9 y 28 para la valoración de posibles riesgos. Los niveles de evaluación se distribuyen de la siguiente manera: Irrelevante (representado en gris), No significativo (representado en blanco), Compatible (representado en verde para casos negativos y turquesa para casos positivos), Moderado (representado en amarillo para casos negativos y celeste para casos positivos), y Alto (representado en naranja para casos negativos y azul para casos positivos).

Tabla 9. Matriz de valoraciones de impactos ambientales

Construcción	Construcción y calidad de suelo	Construcción y calidad del aire	Construcción y calidad de aguas superficiales	Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura	Empleo
Movilización de Equipos	14	-14		-9	-9			+14
Instalación de Almacenes							-9	+14
Transporte de Material	-14	-13						+14
Movimiento de Tierras	-18	-14		-19	-19	-9		+14
Acarreo de Material	-17					-9		+14
Descarga de Material	-14							+14
Incremento de Mano de Obra								+19
Movilización de Equipos								-9
Operación	Operación y calidad de suelo	Operación y calidad del aire	Operación y calidad de aguas superficiales	Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura	Empleo
Limpieza y mantenimiento		+14		-9	-9			+14
Generación de residuos sólidos	+14						-9	+14
Abandono	Abandono y calidad de suelo	Abandono y calidad del aire	Abandono y calidad de aguas superficiales	Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura	Empleo
Limpieza de materiales sobrantes	+14							+14
Limpieza de desmonte	+17						-	+14
Revegetación y disposición de material excedente	+19			+19	+19	-9		+14
Cierre de depósito de los desmontes	+19			+19	+19	-9		+14

Medidas para mitigar el impacto ambiental

Luego de llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental, resulta imperativo aplicar medidas para reducir o mitigar principalmente los efectos adversos. En consecuencia, es esencial realizar un mantenimiento regular de los equipos y maquinaria con el propósito de asegurar su óptimo funcionamiento. Durante la ejecución del proyecto, se debe evitar la realización de quemas y se ha de garantizar el uso de protectores respiratorios por parte de los trabajadores expuestos a gases.

En regiones carentes de vegetación y con suelos compactados, se debe llevar a cabo la construcción de zanjas y bermas a fin de prevenir la acumulación excesiva de escorrentía superficial, la cual podría causar contaminación en los cuerpos de agua y aumentar su turbidez. Sustancias y combustibles que puedan ocasionar contaminación han de ser almacenados alejados de las fuentes de agua, en áreas con suelos impermeables, y es crucial contar con materiales y equipos de contingencia para gestionar sustancias peligrosas y prevenir incidentes.

Es de vital importancia llevar a cabo la descompactación y reforestación de las zonas ocupadas por campamentos, almacenes, vías de acceso y puntos de descarga antes de la llegada de la temporada de lluvias o húmeda. La elección de especies autóctonas conforme al Plan de Desarrollo Sostenible y la conservación de las raíces al retirar la vegetación son pasos esenciales para facilitar la posterior recuperación vegetal. Los hoyos abiertos durante la ejecución del proyecto deben ser rellenados. Para contrarrestar el incremento del incremento poblacional, la inmigración y el acceso indeseado, se recomienda priorizar la contratación de mano de obra local y proporcionar información clara sobre oportunidades de trabajo y requisitos de cualificación.

Adicionalmente, se deben implementar las siguientes medidas: reforestar y restaurar con especies nativas las áreas impactadas, rehabilitar los suelos en las zonas afectadas, evitar dejar residuos de alimentos que puedan atraer a animales, prohibir la introducción y el mantenimiento de especies no autóctonas por parte del personal del proyecto, y vedar la caza, pesca, captura.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTOS

Las actividades de un proyecto comprenden aquellas acciones y operaciones que potencialmente pueden ocasionar efectos ambientales. En otras palabras, se consideran las causas directas de los impactos que puedan surgir en el entorno debido a la ejecución y desarrollo del proyecto.

Por otro lado, en cada instancia de participación ciudadana llevada a cabo, se hace necesario llevar un registro de los individuos involucrados y/o consultados. Esto puede lograrse a través de registros de asistencia o mediante la utilización de un libro de actas, donde se anoten los nombres y detalles relevantes de las personas que participan en las reuniones o consultas vinculadas con el proyecto. Estos registros poseen un valor significativo para asegurar un adecuado seguimiento de las interacciones con la comunidad, garantizar la transparencia y asegurar el cumplimiento de los procedimientos participativos.

ELEMENTOS Y FACTORES POTENCIALES AFECTADOS

Los elementos o factores ambientales son el conjunto de componentes del medio:

Biológico (fauna, vegetación)

- Físico (Aire, agua, suelo)
- Social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.),

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DEL SUELO

Los suelos pueden experimentar impactos como resultado del proyecto, principalmente debido a la erosión del suelo que resulta de la construcción de la infraestructura y la disposición final de los materiales removidos durante las demoliciones y la limpieza. La forma en que se gestionen estos materiales será determinada en colaboración con la Municipalidad del distrito de Kishuara.

En lo referente al movimiento de tierras, se considera que los efectos sobre la calidad del suelo son de menor relevancia debido a que el proyecto se ubicará en una zona previamente intervenida.

Durante las fases de construcción y operación, existe la posibilidad de derrames de aceites, hidrocarburos u otros productos como consecuencia de la manipulación de equipos. Estos incidentes se consideran riesgos ambientales y se abordan en el plan de contingencia del proyecto. En caso de derrames

menores de hidrocarburos, se llevará a cabo la recuperación del suelo afectado, que será almacenado en recipientes apropiados para su posterior traslado a los contenedores designados para residuos peligrosos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Las operaciones del proyecto pueden influir en la calidad del aire, especialmente debido a las emisiones de gases provenientes de la combustión de motores y a la producción de polvo resultante de la manipulación del cemento.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

Dado que la evaluación de los efectos del proyecto sobre las aguas superficiales permanentes ha sido clasificada como de baja importancia, se anticipa que tanto la cantidad como la calidad de dichas aguas no se verán afectadas de manera considerable durante la fase de construcción. Además, el impacto secundario derivado de las aguas residuales no se incrementará durante este período, ya que se optará por contratar mano de obra local. Con el fin de contrarrestar cualquier posible impacto negativo, se sugiere implementar las siguientes medidas:

1. Establecer sistemas de tratamiento de aguas residuales para asegurar una gestión apropiada y prevenir la contaminación de las fuentes de agua cercanas.
2. Establecer programas de seguimiento regular de la calidad de las aguas superficiales para identificar cambios sustanciales y aplicar medidas correctivas según sea necesario.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Dado que en las zonas donde se llevará a cabo el proyecto no se percibe una presencia significativa de vegetación debido a eventos previos, se proyecta que los impactos adversos sobre la flora serán mínimos. A pesar de ello, es crucial aplicar acciones de mitigación para salvaguardar y fomentar la vegetación en las áreas cercanas. Algunas propuestas de medidas son:

1. Desarrollar programas de reforestación y restauración vegetal en las áreas adyacentes al proyecto, haciendo uso de especies autóctonas adecuadas.

2. Establecer tácticas de conservación del suelo, como la implementación de barreras físicas para prevenir la erosión

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

La existencia de comunidades urbanas y rurales ejerce una influencia sustancial en la presencia o ausencia de vida silvestre en la zona del proyecto, lo que dificulta la identificación precisa del impacto que el proyecto tendría sobre la fauna. En vista de esto, se sugiere llevar a cabo talleres de divulgación y sensibilización orientados a los residentes con el propósito de fomentar la protección de la fauna autóctona y promover prácticas que respeten el entorno natural.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Dado que se ha evaluado que el impacto en el paisaje es mínimo, ya que no se modifica el contexto estético circundante y se trata simplemente de una vía de trocha existente, no se considera necesario implementar medidas de mitigación específicas en este ámbito. Sin embargo, es esencial asegurar la limpieza y el mantenimiento apropiado de la vía para prevenir la acumulación de residuos y conservar un aspecto visualmente atractivo.

4.2. Objetivo específico 2:

4.2.1. Diseño geométrico

El diseño geométrico se ha realizado conforme a las directrices establecidas en el manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018). De acuerdo a dicho manual, se ha aplicado el diseño geométrico para una tercera vía clasificada como Camino CV-3. Dado que se trata de una carretera sin pavimentar con tráfico ligero y velocidad de 20 km/h, se ha empleado un radio mínimo de 12 metros y un ancho de plataforma de 3,50 metros para un solo carril. En este contexto, no se considera la incorporación de una berma.

En cuanto al diseño de estructuras, se edificarán alcantarillas conforme a su ubicación y especificaciones particulares.

La concepción de la infraestructura vial ha seguido las pautas del DG-2018, tomando en consideración la naturaleza de la carretera, que es una trocha carrozable. En esta instancia, se ha establecido una pendiente máxima del 12%, siendo una excepción respaldada por razones económicas y sociales. La pendiente mínima se ha establecido en 0,5%. La elección de una distancia de 180 metros también se basa en las recomendaciones del manual, ponderando aspectos económicos y sociales y tomando en cuenta el bajo volumen de tráfico correspondiente a este tipo de vía.

Dado que la vía es de un solo carril, se ha considerado pertinente crear plazoletas de cruce cada 500 metros.

Al abordar el diseño de los taludes en diversas secciones transversales, se han ponderado los valores derivados de la clasificación de suelos y la inclinación de los taludes observados en la región, los cuales exhiben una buena estabilidad. Con relación a la Roca Fija, se ha optado por un talud vertical:horizontal de 10:1. Para la Roca Suelta, se ha elegido un talud vertical:horizontal de 6:1. En terreno suelto, se ha aplicado un talud vertical:horizontal de 3:1. En relación a los taludes de relleno.

Se han tratado áreas como terrenos diversos y se ha aplicado un índice de inclinación vertical a horizontal de 1:1 en el diseño de los taludes. Es relevante subrayar que en la elaboración del diseño se han contemplado pendientes superiores a los límites máximos permitidos por las regulaciones estándar (12%

para el diseño de carreteras), esto se debe a la elevada altitud del sitio (ubicado por encima de los 3,000 metros sobre el nivel del mar).

4.2.2. Presupuesto de la obra.

Metrados:

Las mediciones se obtienen a partir de los diseños correspondientes, por ello mismo se revisó los planes de trabajo y se detalló específicamente para cada situación y se agrupan por proyectos según la naturaleza del trabajo.

Tabla 10. Metrados

CREACION DEL SERVICIO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS HACIA LAS CCOCHAS DE, AIWAYLLUCCOCHA, CHALLHUACCOHA DISTRITO DE KISHUARA - PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS DEPARTAMENTO DE APURIMAC									
DEPARTAMENTO		: APURIMAC							
PROVINCIA		: ANDAHUAYLAS							
DISTRITO		: KISHUARA							
FECHA		: 2022							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CAN TID	Nº VECE S	LAR GO	ANC HO	AL TO	SUB TOTA L	TOTA L
01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 X 2.40m	und							3.00
	Instalación de cartel de identificación de obra		1.00	3.00				3.00	
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb							1.00
1.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA	glb							1.00
	Adquisición de equipos de protección personal y colectiva		1.00	1.00				1.00	

02	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TROCHAS CORROZABLES				
02.01	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TROCHAS CORROZABLES HACIA LAS CCOCHAS DE PATACCOCHA				
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km			1.78
02.01.02	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3			5628.35
	Corte en material suelto con maquinaria pesada		Ver planos		5,628.35
02.01.03	CORTE EN ROCA SUELTA: EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES	m3			3258.03
	Corte en roca suelta con maquinaria pesada		Ver planos	3,258.03	3,258.03
02.01.04	CORTE EN ROCA FIJA (PERFORACIÓN Y DISPARO)	m3			232.00
	Corte en roca fija		Ver planos	232.00	232.00
02.01.05	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CORTE	m3			443.09
	Conformación de terraplen		Ver planos	443.09	443.09
03	FLETE				
03.01	FLETE TERRESTRE	glb			1.00
	Flete terrestre		1.00	1.00	1.00

06	PLAN DE VIGILANCIA Y PREVENCIÓN COVID-19				
06.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID 19	DE DE Y DEL	glb		1.00
	Elaboración de plan de vigilancia, prevención y control del covid-19			1.00 1.00	1.00

Costos Unitarios.

Los precios de los insumos básicos se obtienen mediante verificación en el mercado (cemento, maquinaria, explosivos, etc.)

Presupuesto Referencial.

Arrojó un Presupuesto Referencial de S/.771,399.61 (setecientos setenta y un mil trescientos noventa y nueve con 61/100), que incluye costo directo, gastos de supervisión, elaboración de expediente técnico y otros.

Tabla 11. Descripción del presupuesto de la obra

Descripción	Monto
Costo directo de obra	S/642,054.61
Gastos generales	S/63,000.00
Sub total	S/705,054.61
Supervisión	S/41,345.00
Liquidación	S/5,000.00
Expediente técnico	S/20,000.00
Total	S/771,399.61

Nota. Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Transitabilidad

El diseño de las carreteras, incluyendo sus segmentos individuales, requiere basarse en información sobre el flujo de tráfico con el propósito de contrastarla con la capacidad de la carretera o el límite máximo de vehículos que puede acomodar. Es fundamental reconocer que el tráfico ejerce una influencia directa en las particularidades del diseño geométrico.

Registro del tránsito actual.

Tabla 12. *Conteo vehicular*

Vehículo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Automóvil	6	6	5	7	3	7	11
Station wagon	8	5	4	5	4	6	12
Camioneta	3	2	4	6	7	4	8
Camiones	5	5	7	6	6	7	15

Nota. Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. *Aforo de tráfico vehicular*

Vehículo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Trafico actual
Liviano	17	13	13	18	14	17	31	123
Pesado	5	5	7	6	6	7	15	51
Total								174

Nota. Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenido el número de vehículos de diseño, la tasa de incremento vehicular promedio (i) del 7% y un período de proyecto (n) de 20 años, procedemos a calcular el T.P.D.A.:

Tráfico Actual = 171 vehículos

Tráfico Proyectado (Tf): = $Ta (1+i)^n$

$Tf = 174(1+0.07)^{20}$

Tf = 673 vehículos de TPDA

V. Discusión

En este estudio, cuyo propósito fue diseñar la carretera no pavimentada entre AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA, ubicados en el DISTRITO DE KISHUARA, Apurímac, en el año 2022, se presentaron los siguientes aspectos:

En el análisis topográfico, que es de naturaleza técnica y descriptiva del terreno, se examinaron detalladamente las características y elementos de la superficie. Se llevaron a cabo mediciones precisas de la planimetría y altimetría utilizando el método directo por gradiente. Las rutas elegidas para este análisis fueron AIWAYLLUCCOCHA, cuyas coordenadas UTM de inicio del tramo son Este 703821.1474 y Norte 8481679.6650, y fin del tramo Este 703821.1474 y Norte 8481679.6650; y CHALLHYACCOCHA, cuyas coordenadas UTM de inicio del tramo son Este 703320.1256 y Norte 8481231.7519, y fin del tramo Este 703396.4828 y Norte 8481445.7386. En consonancia con la perspectiva de Espinoza (2020), este análisis topográfico contribuye a la precisión de las mediciones en el lugar de trabajo para la estimación de costos. Asimismo, compartimos la opinión de Serna (2022) y Torres (2018), quienes señalan que el estudio topográfico comienza con la identificación de las posibles rutas, estableciendo las coordenadas iniciales y finales mediante GPS, seguido de mediciones tanto verticales como horizontales, y la determinación de los puntos de partida y llegada. Además, coincidimos con Verástegui (2021) en que la georreferenciación se establece mediante las coordenadas UTM.

En el análisis de suelo, se procedió a evaluar los distintos tramos que integran el actual proyecto. Para la clasificación de los suelos, se emplearon los métodos AASHTO y SUCS. La recolección de las muestras se llevó a cabo en el área total del proyecto, de manera manual y al aire libre, mediante excavaciones realizadas con una pala, alcanzando una profundidad aproximada de 1,50 metros en intervalos de 500 metros. Los resultados obtenidos del análisis de suelo en las diferentes ubicaciones fueron los siguientes: en el Kilometraje Km 0 + 000, la muestra superficial de suelo se obtuvo desde una profundidad de 1.50 metros. Mediante el método SUCS, se determinó que el tipo de suelo es GM, mientras que el método AASHTO arrojó el resultado A-1-b, indicando una matriz limosa con una composición que incluye grava, arena y limo.

En el Kilometraje Km 0+ 720, la muestra de suelo también se obtuvo desde una profundidad de 1.50 metros. Según el método SUCS, se clasificó como suelo tipo GC, y mediante el método AASHTO se obtuvo el resultado A-1-a, indicando una matriz limosa con composición de grava, arena y limo. Estos resultados coinciden con los enfoques de Serna (2022), Torres (2018) y Verástegui (2021), quienes llevaron a cabo estudios similares utilizando técnicas de campo, específicamente la excavación de calicatas a una profundidad promedio de 1,50 metros al inicio y final del eje de la vía, así como cada 500 metros. Los métodos de clasificación SUCS y AASHTO brindaron resultados diversos pero consistentes, lo cual es paralelo a nuestro enfoque en el estudio de suelos. Esta metodología también se asemeja a lo descrito por Espinoza (2020), quien evaluó calicatas utilizando el método AASHTO y obtuvo resultados comparables, como en el caso de la matriz limosa y composición de grava, arena y limo, similar a nuestros hallazgos.

El estudio de hidrología se llevó a cabo con el propósito de analizar las diferentes secciones hidráulicas que captarían las aguas provenientes de canales de riego y precipitaciones pluviales en la zona. Para esto, se utilizó información hidrometeorológica existente en la cuenca, se evaluó la escurrimiento a través de registros históricos y se analizaron estaciones meteorológicas relevantes en la región. Se consideró la estación meteorológica de Andahuaylas en el departamento de Apurímac, ubicada en el distrito de San Jerónimo a una latitud de 13°38'55.1" sur y longitud 73°22'.4" oeste, con una altitud de 2981 msnm. También se tomó en cuenta la estación pluviométrica Chilcayoc en el departamento de Ayacucho, ubicada en el distrito de Chilcayoc a una latitud de 13°52'58.72" sur y longitud 73°43'36.48" oeste, a una altitud de 3395 msnm. Según los datos del SENAMHI, las temperaturas en la zona varían entre 7.4 °C y 18 °C. Las lluvias muestran una concentración en los meses de diciembre a abril, con una precipitación promedio anual de 3.43 mm. El periodo húmedo se registra entre octubre y marzo, y la humedad relativa oscila entre el 67.5% y el 93.4%, siendo más baja en los meses de junio a agosto. Estos resultados coinciden con los enfoques de Serna (2022), Torres (2018) y Verástegui (2021), ya que los estudios realizados por el SENAMHI proporcionan información crucial para describir y detallar áreas con precipitaciones constantes, lo cual es fundamental para el diseño de sistemas de alcantarillado y cunetas. La recolección y análisis

de datos hidrometeorológicos permiten comprender y manejar mejor el flujo de agua en la región, garantizando un diseño adecuado de la infraestructura.

El estudio de impacto ambiental en los proyectos de construcción de carreteras desempeña un papel crucial para comprender y evaluar el potencial de impacto que se relaciona principalmente con la fase operativa de la construcción de la carretera. En este estudio, se empleó el método matricial de Leopold para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando una matriz de importancia que evaluó el nivel de impacto de los componentes más relevantes del proyecto y los aspectos ambientales predominantes en el área del proyecto. Los resultados revelaron impactos moderados negativos en algunos aspectos, como residuos sólidos, emisiones atmosféricas, generación de ruido, perturbación de la flora y fauna, y alteración del paisaje. Se identificaron impactos compatibles, no significativos e irrelevantes en otros aspectos, como calidad de suelo, movilización de equipos, transporte de material, movimiento de tierras, acarreo, descarga de material, operación y generación de residuos sólidos, limpieza de materiales sobrantes, revegetación, material excedente y cierre de depósito de desmontes. En el análisis del impacto ambiental en la calidad del aire, se observaron impactos compatibles, no significativos y moderados en diferentes aspectos, como movilización de equipos, transporte de material, movimiento de tierras, limpieza y mantenimiento, flora, revegetación, material excedente y cierre de depósito de desmontes. En cuanto al impacto ambiental en el paisaje, se identificaron impactos no significativos en movimientos de tierras y acarreo, revegetación, material excedente y cierre de depósito de desmontes. La infraestructura también se analizó en términos de impacto ambiental, con evaluaciones no significativas en instalaciones de almacenes y generación de residuos sólidos. El empleo también se consideró en el contexto del impacto ambiental, con impactos compatibles en todas las valoraciones. Estos resultados coinciden con los enfoques de los autores Serna (2022) y Torres (2018), quienes utilizaron el método de matriz de Leopold como un enfoque cualitativo para evaluar el impacto ambiental. Este método resulta ser efectivo, práctico y sencillo de utilizar en la identificación de los impactos iniciales de un proyecto en un entorno natural.

En el diseño geométrico del proyecto, se han considerado las características particulares de la zona en estudio. Se ha determinado que esta vía conecta pequeñas localidades, lo que la clasifica como un camino vecinal o local en términos de jurisdicción. En cuanto a su servicio, se ha clasificado como una carretera de tercera clase, siendo subclasificada como Camino CV-3. Esta clasificación se basa en el criterio de caminos con bajo volumen de tráfico (T0), con un índice promedio de tránsito menor a 20 vehículos por día. En el desarrollo del proyecto, se ha adoptado una velocidad de diseño de 20 km/h, la cual ha servido como base para todos los cálculos realizados en los planos y memorias de diseño. El diseño de la carretera se ha llevado a cabo siguiendo la normativa establecida. Se ha optado por un carril con un ancho de 3.50 metros, en línea con los estándares establecidos. Además, se ha elegido un radio mínimo de 15 metros para las curvas de la vía, aunque también se han considerado radios excepcionales de 10, 12 y 14 metros en determinadas circunstancias. La pendiente transversal se ha fijado en un 2%, mientras que la pendiente longitudinal máxima permitida es del 12%. Además, se han incorporado plazoletas conforme a las normativas correspondientes, así como badenes para el adecuado drenaje. Esta elección de elementos geométricos está respaldada por la importancia de mantener una circulación fluida de vehículos y una velocidad de operación adecuada en consonancia con las condiciones generales de la vía. La normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones proporciona los valores mínimos que deben cumplirse en el diseño, pero se alienta a utilizar las mejores características geométricas siempre que sea factible económicamente, superando los valores mínimos establecidos cuando sea justificable y viable desde el punto de vista económico. Esta metodología busca encontrar un equilibrio entre eficiencia, seguridad y economía en el diseño de la carretera.

El análisis de la cantidad de vehículos se ha llevado a cabo siguiendo el manual del Ministerio de Transporte, que establece que el IMDA (Índice Medio Diario Anual) es de 20 vehículos por día. Además, se ha identificado que los días con mayor demanda de vehículos son los viernes, sábados y domingos, en su mayoría vehículos ligeros. En base a esto, se ha calculado el T.P.D.A. (Tráfico Promedio Diario Anual) que asciende a 673 vehículos. Este análisis se ha respaldado y confirmado mediante investigaciones previas realizadas por Serna

(2022) y Torres (2018), quienes también llevaron a cabo estudios de tráfico. Según estas investigaciones, se obtuvieron valores de IMDA de 274 vehículos/día y 343 vehículos/día para un proyecto a lo largo de 20 años, respectivamente. Estos resultados destacan la importancia de realizar un mantenimiento adecuado en la carretera utilizando materiales de alta calidad y duraderos, con el fin de garantizar un flujo óptimo de vehículos y prevenir problemas que puedan afectar el tráfico en la vía.

VI. Conclusiones

- Primero se concluye que el diseño de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito para mejorar la transitabilidad entre los en AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA del DISTRITO DE KISHUARA-Apurímac, 2022, es significativo esto se debe a los estudios aplicados de ingeniería básica realizada por lo que se logró determinar que si el tránsito es muy bajo el diseño responde a la necesidad económico social.
- Segundo se concluye que estudio de tipo topográfico mejora significativamente el diseño y el estudio por lo que los estudios de los planos verticales y horizontales mejoró la precisión del trabajo, la altimetría y la planimetría fueron la base para calcular las pendientes cantidad de excavación, el relleno, por lo que el costo del proyecto se pudo calcular de manera adecuada. El estudio de suelo demostró las diferentes características de la composición del suelo que está compuesto de Grava, área y Limo, por lo que se logró analizar la Granulométrica por Tamizado el límite de líquido el límite de plástico, Contenido de Humedad, sulfatos, cloruros y sales. El estudio de hidrología realizado brindó las facilidades para poder realizar un análisis prospectivo sobre las diferentes precipitaciones de lluvia en nuestra zona por lo que la construcción de la carretera no pavimentada es según el análisis ambiental y social factible en todas las especificaciones cumpliendo la normativa ambiental especificada en el plan de manejo ambiental.
- Tercero para el diseño de la infraestructura vial denominada Carretera no pavimentada se aplicó la norma vigente, según la recomendación se diseñó el carril con un ancho recomendado de 3.5 metros; el costo total del estudio, diseño y construcción de la infraestructura vial da un monto de S/. 771,399.61 (Setecientos setenta y un mil trescientos noventa y nueve con 61/100), incluido Gastos Generales, Utilidad, IGV, Supervisión y expediente técnico.

VII. Recomendaciones

- Como primera recomendación es que se ejecute en el presente año a la infraestructura vía carretera no pavimentado en la zona AIWAYLLUCCOCHA, CHALLHUACCOHA, para que pueda haber mayor desarrollo en la zona siendo estas eminentemente agropecuarias.
- Como segunda recomendación se advierte que en el estudio topográfico del estudio de suelo y, en caso de impacto ambiental sobre todo en la mitigación ambiental se debe emplear todas aquellas medidas que fueran necesarias para conservar el medio ambiente, asimismo estas forman parte del presupuesto, para mantener el equilibrio del ecosistema.
- Como tercera recomendación que tener en cuenta la normativa en cuanto al diseño geométrico ya que es permitido en terreno escarpado pendientes de hasta 12% sobre todo en alturas mayores a los 3000 metros sobre el nivel del mar asimismo el análisis de índice de tráfico, solo se debe tomar como referencia ya que después de terminado el proyecto y ejecutado la transitabilidad mejorar enormemente.

Referencias

- AGGIE, Ms. ¿what is topography? WorldAtlas, May. 9, 2019, [Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-topography.html>
- Atarama, A. (2015). Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo PROES. PIRHUA.
- Bautista, C., y Etchevers, B. (2004). La calidad del suelo y sus indicadores. ECOSISTEMAS.
- Chávez, E. (2019). La transitabilidad como alternativa de movilidad sustentable en la ciudad de Ibarra. TECNICA DEL NORTE.
- Espinoza, P. (2020). Diseño de la infraestructura vial de la trocha carrozable Saccsamarca y Chacana, distrito de Circa, Apurímac, 2020, [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57924>.
- Grisales, J. C. (2015). Diseño geométrico de carreteras. BOGOTA: Ecoe ediciones.
- HERRERA, A. (2007). Métodos de investigación 1 “Un enfoque dinámico y creativo”. Editorial Esfinge. México, 200 págs.
- Julio, Castro, J., & Velez, M. (15 de Julio de 2017). La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura. *Polo de Conocimiento*, 9(2), 1071- 1081. doi:10.23857/pc.v2i7.331 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2018). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG. Lima. Recuperado el 05 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-carreteras-diseo-geomtricodg2018>
- JURADO, Y (2009). Metodología de la Investigación “En busca de la verdad”. Editorial Esfinge México, 175 págs.
- LASES, F. (2009) Metodología de la Investigación. Un nuevo enfoque. 2ª.edición CIDL:México.
- NACIF, Nora. Método de diseño [en línea]. San Juan - Argentina: Universidad Nacional de San Juan, 2018 [fecha de consulta: 03 de febrero de 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/38975806/METODOS_DE_DISE%C3%91

- Ramírez Alvarado, P. &. (2018). Diseño de carpeta asfáltica aplicando gránulos de plástico reciclado para mejorar la transitabilidad del Jr. San Martín, distrito de Tabalosos. Winsley.
- Rivera, J. (5 de Diciembre de 2015). La red Vial es imprescindible para el desarrollo y crecimiento de un País. *Congreso Iberoamericano de Asfalto*. Piura.
- Rodriguez, J. (2015). *Estudio y Diseño del Sistema Vial de la Comuna de San Vicente de Cucupuro*. Quito: Universidad Internacional de Ecuador .
- Rodríguez, J. (2018). "Diseño para el mejoramiento de la trocha carrozable entre los pueblos de Santiago y Guzmango, distrito de Guzmango, Contumazá, Cajamarca", [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/32606>.
- Rojas, F. (2018). Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, departamento de Lima. LIMA: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Salazar, A. (2019). Evaluación de las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca - Tumán. UCV.
- Salvador, A. G. (2005). Evaluación de impacto ambiental. Madrid: Pearson Educación.
- SAMPIERI, H. (et.al.) (2008). En Metodología de la Investigación. Mc.Graw-Hill: México.
- Serna, D. (2022). Diseño de apertura vial de la trocha carrozable, para mejorar la transitabilidad vehicular en Erapata y Winton, Pumacuri, Apurímac, 2022, [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/93857>
- SOLMINHAC, Hernán, ECHAVEFUREN, Tomás y CHAMORRO, Alondra. Gestión de infraestructura vial [en línea]. Agosto de 2018. [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2019]. <https://ediciones.uc.cl/index.php/gestion-deinfraestructura-vial-tercera-edicion-2323.html>
- Suarez, C., Elizabet, R., & Vera, M. (2015). *Estudio y diseño de la vía el Salado - Manantial de Guangala del cantón Santa Elena*. Santa Elena.

- Suárez, J. (2017). *Diseño de la estructura de un pavimento flexible por medio de la implementación del método aashto-93, para la ampliación del costado occidental de la autopista norte desde la calle 245 (el buda) hasta la Caro*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Torres, F. (2019). Evaluación y diseño de la trocha carrozable de la carretera Dep. SM 116 Dv. San Pedro Km 5+000 Aucaloma para el mejoramiento de la calidad de vida de la localidad de Aucaloma, San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas – 2018, [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31652>.
- VALLVERDU, Arsenio. Pavimentos e infraestructura vial avances y desafíos. Valparaíso. Revista EMB Construcción [en línea]. Valparaíso: Editora Microbyte Ltda., 2019 [fecha de consulta: 09 de agosto de 2020]. Disponible en:
<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=535&ni=pavimentoseninfraestructura-vial-avances-y-desafios>
- Verástegui, G. (2021). Mejoramiento de la trocha carrozable en la comunidad de Cuñish, distrito de San Luis, provincia de San Pablo, departamento de Cajamarca, 2021, [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/81569>.
- Verdú, J. M. (2006). Estudio hidrológico de la cuenca del río Isábena. VALENCIA.
- Villanueva Chacón, H. A. (2018). Estudio topográfico para mejorar el diseño de riego en la quebrada Checra, comunidad de Puñun, Huaura, Lima, Lima: UCV.
- Zurita, M., Amboya, R., & Barba, E. (25 de Marzo de 201). Infraestructura Vial y Crecimiento Económico: Caso Parroquias Sevilla Don Bosco y San Isidro, Provincia de Morona Santiago, Ecuador. *Investigacion Alto Andina*, 18(1), 83-92. doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2016.182>

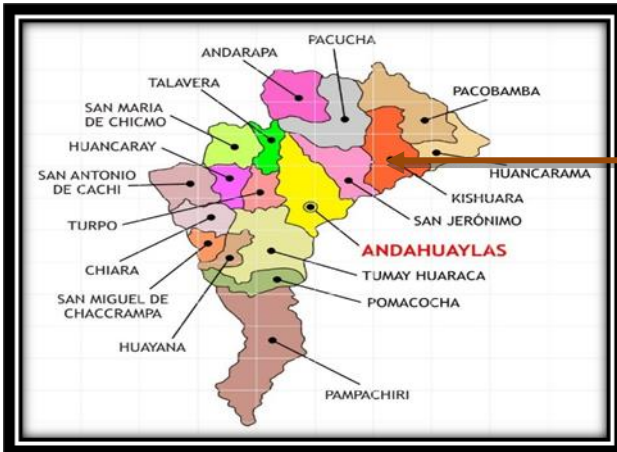
ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de las variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable 01: Carretera no pavimentada (Trocha Carrozable)	“Carretera cuya superficie de rodadura está conformada por gravas o afirmado, suelos estabilizados o terreno natural”. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018).	Se analizó la variable en base a las seis dimensiones y veintitrés indicadores, haciendo uso de la observación como técnica y de la ficha de datos y de observación como instrumento.	Estudio topográfico	Alturas Levantamiento planimétrico Levantamiento altimétrico	Nominal
			Estudio de suelo	Granulometría Porcentaje de humedad Clasificación (terreno)	De razón
			Estudio de hidrología	Precipitaciones Intensidad de lluvias Caudales de diseño	De Intervalo
			Diseño geométrico	Visibilidad (Parada)	De Intervalo
				Alineamiento	
				Curvas	
				Pendientes	
Presupuesto	Cunetas	De Intervalo			
	Plazoletas				
	Taludes				
Estudio de impacto ambiental	Costos y presupuesto Análisis de costos por unidad Insumos	De Intervalo			
	Gastos generales	De Intervalo			
Variable 02: Transitabilidad	“Calidad funcional de la vía percibida directamente por los usuarios”. Salazar (2019).	Se analizó la variable en base a las dos dimensiones y dos indicadores, haciendo uso de la observación como técnica y de la ficha de datos y de observación como instrumento.	Flujo vehicular	Desplazamiento vehicular	Nominal
			Flujo peatonal	Desplazamiento peatonal	Nominal

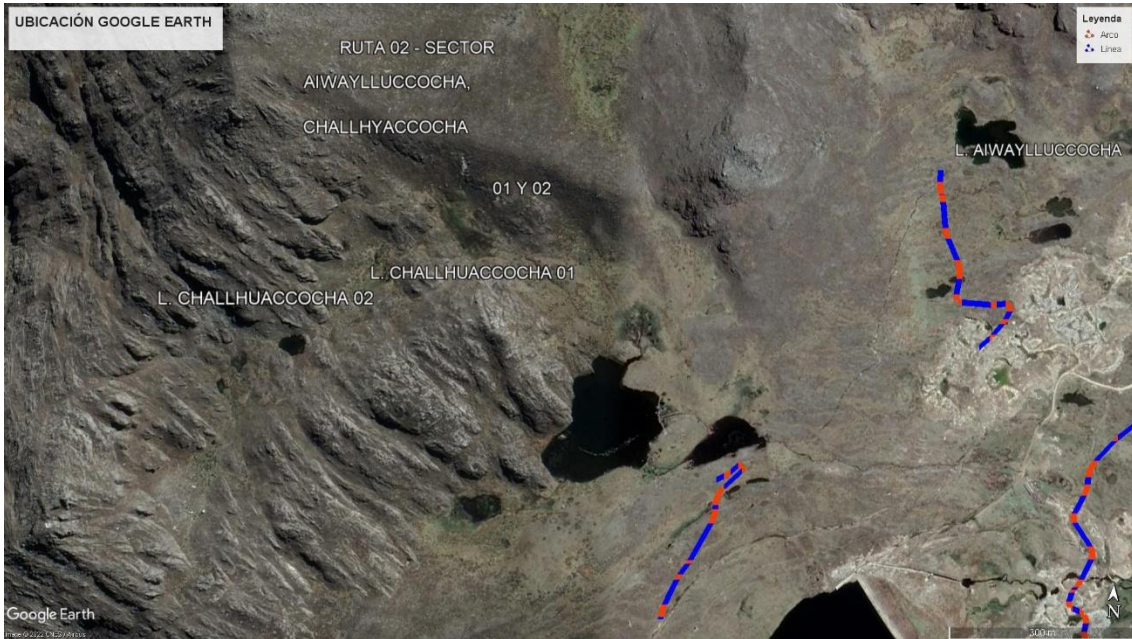
Anexo 2

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

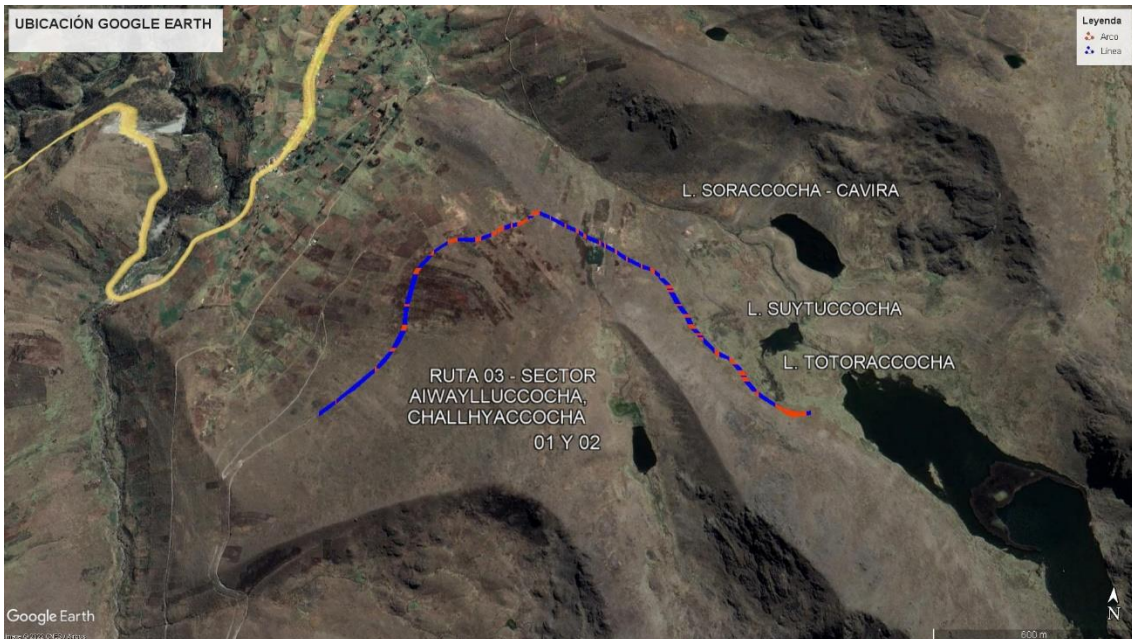


Anexo 3

Ubicación de diseño de carretera no pavimentada Aiwayllucocha – Challhuacocha



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

Anexo 4

Las zonas sísmicas en las que se divide el territorio peruano, para unes de la Norma LA NORMA TÉCNICA E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE”. A continuación, se especiaban las provincias y distritos de zona.

Tabla N° 1	
FACTORES DE ZONA “Z”	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
APURÍMAC	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	2	TRECE DISTRITOS
		ANDARAPA		
		HUANCARAMA		
		HUANCARAY		
		KAQUIABAMBA		
		KISHUARA		
		PACOBAMBA		
		PACUCHA		
		SAN ANTONIO DE CACHI		
		SAN JERONIMO		
		SANTA MARIA DE CHICMO		
		TALAVERA		
		TURPO		
	CHIARA	3	SEIS DISTRITOS	

		HUAYANA		
		PAMPACHIRI		
		POMACOCHA		
		SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA		
		TUMAY HUARAC		

Anexo 5

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS-AASHTO.

CUADRO N° 2: RESULTADOS DE INSPECCIÓN - CREACIÓN DEL SERVICIO DE TROCHAS CORROZABLES HACIA LAS CCOCHAS DE AIWAYLLUCCOCHA - CHALLHUACCOHA 1 Y CHALLHUACCOHA 2					
Kilometraje	0+000	0+720			
Profundidad	Superficial	Superficial			
Tipo de Suelo (SUCS)	GM	GC			
Tipo de Suelo (ASSTHO)	A-1-b	A-1-a			
Composición	Grava, Arena y Limo	Grava, Arena y Limo			
Matriz	Limosa	Limosa			

Anexo 6

Fotografía 1 del estudio topográfico



Fotografía 2 del estudio topográfico



Fotografía 3 del estudio topográfico



Anexo 7

Tabla de datos Hidrometeorológicos de la Estación Chilcayoc

Estación : CHILCAYOC

Departamento : AYACUCHO Provincia : SUCRE Distrito : CHILCAYOC Ir :

2022-09

Latitud : 13°52'58.72" S Longitud : 73°43'36.48" W Altitud : 3395 msnm.

Tipo : Convencional - Meteorológica Código : 113101

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-07-01	21.3	3	64.7	0.0
2022-07-02	20.1	3	69.4	0.0
2022-07-03	19.5	2.4	66.7	0.0
2022-07-04	19	2.8	65.9	0.0
2022-07-05	20.4	2.9	67.0	0.0
2022-07-06	20.2	3	65.7	0.0
2022-07-07	19.9	2.6	67.1	0.0
2022-07-08	19.2	4	70.9	0.0
2022-07-09	17	3.8	79.6	0.0
2022-07-10	19.6	5.4	69.5	0.0
2022-07-11	20.4	2.6	67.7	0.0
2022-07-12	19.3	2.8	75.3	0.0
2022-07-13	19.4	5.3	71.5	0.0
2022-07-14	S/D	1.3	S/D	0.0
2022-07-15	19.9	1.5	71.6	0.0
2022-07-16	20	1.1	73.2	0.0
2022-07-17	19.8	5.1	68.7	0.0
2022-07-18	14.6	5	78.2	0.0
2022-07-19	19	3.4	68.0	0.0
2022-07-20	20.2	1.8	70.1	0.0
2022-07-21	21.4	2.8	63.1	0.0
2022-07-22	21.4	2.9	59.1	0.0
2022-07-23	21.3	3	66.6	0.0
2022-07-24	21.4	3.2	68.8	0.0
2022-07-25	20.9	3.2	68.9	0.0
2022-07-26	18.4	5	73.1	0.0
2022-07-27	21.4	4	68.0	0.0
2022-07-28	22.2	3.5	60.8	0.0
2022-07-29	21.6	3.2	63.3	0.0
2022-07-30	22.2	2.4	60.3	0.0
2022-07-31	22	3.8	65.5	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño de la infraestructura vial de la trocha carrozable AIWAYLLUCCOCHA y CHALLHYACCOCHA del DISTRITO DE KISHUARA- Apurímac, 2022", cuyo autor es OLIVOS SILVA WALTER JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 14 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO DNI: 08583126 ORCID: 0000-0002-0210-0852	Firmado electrónicamente por: MAVINCESV el 03- 02-2023 10:18:33

Código documento Trilce: TRI - 0487168