



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño para el mejoramiento de la trocha carrozable del caserío
Tupec al sector Salvia, distrito de San Marcos – Ancash 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL**

AUTORA:

Mejia Cjumo, Yanett Emmily

<https://orcid.org/0000-0002-7282-6579>

ASESOR:

Mg. Sinche Rosillo, Fredy Marco

<https://orcid.org/0000-0002-3313-9530>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A los autores de mis días mis queridos padres Nazario Mejía y Lorenza Cjumo por ser mi pilar fundamental en mi existencia, por siempre haber confiado en mí.

A mi hija Mía Alejandra, por motivarme a nunca rendirme. En ella formare que su corazón, mente y trabajo brinde a la patria.

Agradecimiento

Al señor todopoderoso por siempre iluminar mi camino y nunca soltarme la mano.

A mis queridos maestros de todas mis etapas de formación académica por siempre inculcarme a ser persona de bien y soñar con un mañana mejor.

A mi hermana María Elena por su fuerza, por siempre estar en cada proyecto. Soñando al infinito.

A mis amigos que en este camino me tienden la mano franca y sincera.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variables, operacionalización.....	13
3.3 Población, muestra y muestreo y unidad de análisis.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	14
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos... ..	15
3.7 Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	66
VI. CONCLUSIONES	67
VII. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS.....	71
ANEXOS	79

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de variables	31
Tabla 2 Cota de referencia puntos BMS	38
Tabla 3 Resumen de ensayos de laboratorio.....	39
Tabla 4 Resumen de ensayo de laboratorio prueba BCR	39
Tabla 5 Clasificación orografía	41
Tabla 6 Estación de conteo vehicular.....	41
Tabla 7 Distancia de visibilidad de parada.....	42
Tabla 8 Resumen para el diseño geométrico.....	43
Tabla 9 Categoría de subrasante.....	43
Tabla 10 Datos de estudio de tráfico	44
Tabla 11 Flora del proyecto.....	46
Tabla 12 Fauna del proyecto.....	47
Tabla 13 matriz de impacto ambiental durante etapa	48

Índice de figuras

Figura 01: Ubicación del proyecto.....	24
Figura 02: Ubicación del Distrito.....	25
Figura 03: Ubicación del Proyecto	25
Figura 04: Procedimientos.....	43
Figura 05: Presupuesto General.....	53
Figura 06: A.C.U del proyecto... ..	55

Resumen

- Las vías de comunicación son importantes para promover el desarrollo del país; por ello los gobiernos hacen grandes inversiones para la construcción y mantenimiento se hace necesario que el estado invierta en la construcción y mantenimiento de estas. Por ello se va elaborar el diseño para mejorar la trocha que conectan los caseríos de Tupec a Salvia en el distrito de San Marcos, con una distancia de Progresiva de 0 + 000 a 0 + 1820.16, ancho 4 metros, dicho proyecto se sitúa sobre los 3480 m.s.n.m. además se identificó un suelo arcilloso, la zona se clasifica como tipo 3 por lo cual es accidentado, determinando como velocidad directriz 30 Km/h, las pendientes longitudinales hasta 8.74%, los radios mínimos de 25 m, también se determinó como ancho mínimo de calzada 4 m, 05 alcantarillas de alivio de $\varnothing=36$ ", Se contará con una capa de afirmado de 20 cm. También, el impacto negativo del proyecto es la generación de ruido, la compactación, la calidad del aire, eliminación de cobertura vegetal, y el impacto positivo es el empleo y el estilo de vida. Finalmente, se formuló un presupuesto para la implementación del proyecto por un total de S /2,970,519.53 incluido IGV.

Palabras clave: vía de comunicación, carretera, accidentado, impacto, presupuesto.

Abstract

- The communication channels are important to promote the development of the country; For this reason, governments make large investments for construction and maintenance, it is necessary for the state to invest in their construction and maintenance. For this reason, the design will be elaborated to improve the path that connects the villages of Tupec to Salvia in the district of San Marcos, with a Progressive distance from 0 + 000 to 0 + 1820.16, width 4 meters, said project is located on the 3480 masl In addition, a clay soil was identified, the area is classified as type 3 for which it is rugged, determining as guideline speed 30 Km / h, the longitudinal slopes up to 8.74%, the minimum radii of 25 m, it was also determined as a minimum width of road 4 m, 05 relief culverts of $\varnothing = 36$ ", There will be a layer of affirmed 20 cm. Also, the negative impact of the project is the generation of noise, compaction, air quality, removal of vegetation cover, and the positive impact is employment and lifestyle. Finally, a budget was formulated for the implementation of the project for a total of S /. 2,970,519.53 including I.G.V.

Keywords: communication route, road, accident, impact, budget.

I. INTRODUCCIÓN

Situación problemática

La infraestructura de transporte vial se basa en obras estratégicas que permiten el crecimiento y desarrollo del país; por lo tanto, es preponderante que los gobiernos nacionales, regionales y locales puedan invertir cierto presupuesto para su construcción sin dejar de lado su correspondiente mantenimiento y restauración a nivel nacional. A nivel internacional en países como Colombia la infraestructura vial es muy deficiente en relación con su crecimiento acelerado y mejoramiento en esta zona es necesario un conjunto de vías que permitan la intercomunicación entre sus localidades, si bien es evidente que cuenta con vías defectuosas, también es evidente un mal manejo de la inversión de recursos que no satisfacen las necesidades de la comunidad. Actualmente se han trazado una serie de desafíos que se relacionan con el mejoramiento de la infraestructura vial secundaria y terciaria, tomando como eje central el desarrollo socioeconómico local y regional; tomando en cuenta tramos urbanos y rurales (Villar, et al., 2014).

Por su parte en México este tipo de proyectos es fundamental para el desarrollo que se enfoca en la socio economía de las comunidades que se encuentran en las zonas rurales, que suelen estar dentro de las zonas montañosas donde el acceso incluso a los servicios más básicos es difícil. Sin embargo a pesar de toda la incertidumbre el Instituto Mexicano del Transportes (IMT) aprobó normas que tratan y se enfocan en el diseño de caminos rurales, centrándose en la minimización de las posibilidades de los accidentes de tránsito (Rangel, 2014).

Si nos centramos en medio oriente en China, se llevó a cabo un estudio detallado sobre el impacto social del transporte y su correlación con la infraestructura vial para apoyar el crecimiento económico, de manera conjunta con el turismo a lo largo del corredor terrestre que se encuentra entre China y Pakistán, un gran proyecto en el que existe

una relación positiva entre el desarrollo de este tipo de infraestructura con el apoyo de la comunidad local que beneficia a todos los residentes a lo largo del camino (Kanwal, et al., 2020).

Actualmente si bien en nuestro país, la infraestructura de transporte vial ha logrado progresar y/o desarrollarse significativamente en las zonas costeras, es en las zonas montañosas y densamente boscosas donde se puede evidenciar una situación completamente diferente o muy mala, lo cual limita el desarrollo económico y social dentro de nuestro ámbito.

En nuestra región las vías que comunican las provincias y los distritos si bien tienen como función esencial mejorar la economía de las comunas por medio de transporte de los productos; es necesario trabajar sobre estos canales de comunicación para permitir la llegada oportuna de insumos de primera necesidad, ya que la movilidad de la población es fundamental para realizar esta actividad, con el fin de desarrollar continuamente a la región.

Pero en la actualidad en la región Ancash se ve afectado en inversión pública por el descuido de sus autoridades y mucho más en zonas rurales.

El presente proyecto tiene por objetivo estudiar el tramo vial del caserío de las Tupec al sector Salvia situado en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, Departamento de Ancash, esta vía se encuentra en condición de emergencia para un óptimo transporte vehicular esto a consecuencia de las fuertes precipitaciones y los permanentes fenómenos naturales que siempre afectan esta parte de Ancash, del mismo modo la vía no tiene obras de drenaje como: cunetas, alcantarillas, badenes, además que la vía no tiene un sistema de señalización que pueda indicar los riesgos.

El problema ha limitado el libre comercio de productos cultivados en la zona tal es así que se ve perjudicado a la población, la comunidad tiene como principal medio de ingreso es la agricultura y ganadería, afectando la economía local y regional con eso queda demostrado que las vías de comunicación siempre debe estar en buenas condiciones para el desarrollo de los pueblos.

En Perú la fiscalización y administración de los proyectos infraestructura vial está bajo la responsabilidad del MTC y bajo un control por el manual de carreteras del MTC. Para desarrollar este tipo de proyectos nos regimos a cumplir todos lo dispuesto y normados por la DG-2018.

Castrejón & De La Cruz (2019), hacen alusión a que estos tipos de infraestructura dentro de las zonas rurales son muy deficientes; tanto a nivel de diseño; para su construcción inicial o para su mantenimiento o mejora; a pesar de tener una de las mejores economías de la región actualmente no se ha podido hacer nada respecto a este tipo de proyectos, evidenciando problemas en zonas rurales principalmente; ante esto los autores plantean evaluar tramos de vías con el fin de dar propuestas de mejoramiento dentro de las lugares que más lo necesitan.

Campos & Roncal (2018) Señalan que dentro de nuestro país para realizar los diseños de carreteras es necesario realizar un levantamiento que detalle la topografía del lugar; así se podrá conocer si es accidentado o no el lugar donde se llevará el trabajo, generalmente dentro de las zonas altoandinas la pendiente es del 9%; por otro lado también debe de tenerse en cuenta los diseños geométricos, donde se plantean los anchos de vía, las bermas, los desniveles, el tamaño de los peraltes, los radios mínimos y las velocidades de las directrices, de acuerdo con los parámetros de la DG-2018.

Por su parte Calle & Siccha (2016); sostienen que la recolección de datos es preponderante en este tipo de proyectos; sin dejar de lado el trabajo de gabinete; ya que verificar los datos y el trabajo influye en la optimización del trabajo de diseño de carreteras; sin embargo también sugiere que deben de seguir parámetros señalados en el DG – 2014; sugiere también que los espesores que se deben de tener en cuenta para el afirmado deberán de variar entre 0.15 m y 0.25 m y debe de realizarse un tratamiento superficial en base a los micropavimentos.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente; no solo se debe de tener en cuenta la normativa vigente o DG – 2018; sino que es necesario para este tipo de diseños; los levantamientos de puntos topográficos; así como, los estudios hidrológicos y de suelos previos.

Si bien la problemática se enfoca en que la mayoría de diseños, que no cumplen con las normas que se exigen de acuerdo a la DG – 2018 de carreteras; también tiene que ver con las causas del constante deterioro de dicha infraestructura es cuando la población da un mal uso que tienen terrenos de uso de chacras de cultivo a su vez es mala costumbre que la población usa las cunetas como si se tratara de canales ya que gran parte de la población usan las cunetas como canal y la plataforma de carretera del mismo modo ocasionando la aparición el inmediato deterioro y presencia de baches.

Siendo estas la causas que originaron el problema del proyecto en estudio se tiene que plantear realizar un mejoramiento de diseño de la carretera del caserío Tupec hasta el sector Salvia, distrito de San Marcos, que reunirán criterios de tal manera que cumplan con las normas y pueda garantizar la seguridad y los habitantes queden cómodos.

Este presente proyecto aplicara parámetros técnicos que permite el diseño estructural del mejoramiento de vía. Primero se hará la visita de reconocimiento al lugar a diseñar del presente estudio dicha investigación nos ayudarán a elaborar el correcto diseño para el mejoramiento del trazo de la vía. También se evaluara los materiales a usar en dicho proyecto como la construcción de capa de afirmado, de presentar errores este puede sufrir desgaste prematuro. El realizar el estudio con los criterios técnicos este debe permitir promocionar todas las actividades que se desarrolla en dicha comunidad, lo que permitirá el desarrollo socioeconómico del lugar y caseríos de influencia al proyecto.

En caso no ser realizado este proyecto, los pobladores estarías en riesgo a sufrir accidentes por las distintas dificultades y condiciones que se encuentra.

Problema general

¿Cuál es el Diseño para el Mejoramiento de la Trocha Carrozable Tupec –Salvia, Distrito de San Marcos – Ancash 2021?

Problemas específicos

- ¿Cuáles serán los estudios necesarios que se tiene que analizar para el diseño de trocha?
- ¿Cuál es el diseño para identificar los riesgos y señalizaciones en el proyecto?
- ¿Cuál es el costo para poder ejecutar el proyecto?
- ¿Cuánto tiempo requiere para ejecutar el proyecto

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar el diseño para el mejoramiento de la trocha Tupec – Salvia en el Distrito de San Marcos, Ancash 2021.

Objetivos específicos

- Realizar estudios de mecánica de suelos, topografía, diseño geométrico, hidrología y Estudio de impacto ambiental (EIA).
- Determinar el diseño para identificar los riesgos y señalizaciones en el proyecto.
- Determinar el costo para ejecución del proyecto
- Determinar el tiempo de ejecución del proyecto

Justificación Técnica

La vía de circulación que conecta Tupec - Salvia no está cumpliendo con el parámetro ni requisitos mínimos que exige la norma. Es decir que en muchos de los tramos no cumple con el ancho mínimo establecido que es 1.80 metros y radio de giro debe ser menor de 3.50 metros. Es mas no existen cunetas que ayuden con el drenaje del agua en tiempos de lluvias, por ello en muchos tramos se presenta fallas ocasionando riesgos a la población.

En el presente proyecto investigativo, la vía será creada y diseñada para dar solución a todos los problemas que se mencionaron anteriormente con el fin de dar seguridad a la localidad, todo el diseño serán planteadas con todas las exigencias mínimas que exige la ley, es por ello que se usara en primera mano el manual de carreteras DG-2018. El principal propósito del proyecto fue mejorar el traslado de estudiantes y población en general que necesita trasladarse de forma rápida y segura para poder llegar a sus centros de trabajo, estudios y/o necesidades de salud que lo requieran y así evitar las pérdidas de económicas, de salud, etc.

El proyecto de investigación presentado tiene metodología no experimental – descriptivo que nos permitirá ver el mejoramiento de diseño de la vial por un sistema de poder recolectar datos para un análisis como son los estudio de suelos, levantamiento topográfico y las obras de arte que amerita dicho proyecto donde se usara software para poder procesar todos los datos.

Justificación Económica

El presente proyecto es económicamente viable por el transporte de la producción agrícola que produce el caserío y sectores vecinos que son comercializados en San Marcos, Huaraz y Lima; además existe expectativa de cultivo de productos para el consumo de primera necesidad y más productos.

Justificación Social

El presente proyecto cumple con estándares que obliga el Ministerio del Ambiente, como son un plan de manejo ambiental los que permitirá minimizar y mitigar todo tipo de impacto negativo que pueda generar en la ejecución del proyecto es decir es razón das ir ruidos, posible emisión de gases por maquinaria pesada, daños a propiedades privadas, etc. Por medio esta la implementación un plan de forestación para botaderos y canteras los mismo que serán proyectados para corto y mediano plazo, con estos planes de recuperar al estado inicial las zonas donde se realizar movimientos de tierra y se buscara estabilizar con

árboles para la protección de taludes todo ello acompañado de una buena señalización para la protección total del proyecto a trabajar.

Hipótesis

El diseño geométrico para el mejoramiento de la trocha carrozable, será adecuado, cumpliendo con todo lo establecido por la DG-2018.

Hipótesis específica

- Los estudios de mecánica de suelos, diseño geográfico, hidrológico, topografía y estudio de impacto ambiental, son los adecuados para el diseño de trocha.
- El diseño topográfico, mecánica de suelos, diseño geométrico, hidrológico y estudio de impacto ambiental, son los adecuados para identificar y definir los riesgos y señalizaciones en el proyecto.
- El costo es el adecuado para poder ejecutar el proyecto.
- El tiempo determinado es el adecuado para poder ejecutar el proyecto

Anexo 2: Matriz de consistencia

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

“Propuesta de diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad de un sector periférico”, señaló que el objetivo principal de este estudio fue realizar un riguroso programa utilizando las medidas que se establecen en base a las normas del manual vial propuesto por INVIAS Colombia, asegurar una infraestructura adecuada que brinde no solo una adecuada funcionalidad, sino que sea segura y cumpla con los requisitos que le permitan funcionar correctamente y justifiquen su diseño. Al realizar estudios de tráfico, refiérase a la velocidad de diseño como 5 km/h y la velocidad de marcha libre entre 100 km/h y 120 km/h, en base a estos parámetros el estudio sugiere que se deben de cumplir con las condiciones de seguridad y comodidad recomendadas para el transporte. Colombia, Méndez (2017).

“Diseño Geométrico de vía de 12 km con uso de emulsiones en pavimentos asfálticos”, sostuvo que el material asfáltico en base a sus características físicas entre las cuales se encuentra su baja densidad sirve para ser utilizado como imprimante o como liga; debiéndose esto a su capacidad para ser sumergido dentro de la capa base, del mismo modo sostiene que las bases de tipo granular son las que adquieren mejor capacidad para adherirse en función de los tratamientos superficiales o las carpetas asfálticas, además tomando en cuenta su trabajabilidad también sirve como lechada asfáltica o riego negro. (Ibáñez, 2003).

“Estudio y Diseño de la carretera El Salado – Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena” señaló que a partir del diseño geométrico en base a la norma del MTOP de Ecuador que se realizó durante su investigación es necesario asegurar la calidad del estudio en base a la optimización de canteras para adquirir los materiales necesarios para construir una capa base y sub base principalmente adecuada; por lo que recomienda ciertas zonas de la ciudad dentro de Guayaquil tomando como referencia el río Salangillo que esta aledaño a la ciudad; por otro lado recomienda el mantenimiento preventivo de la vía cada cierto tiempo ya que esta tendrá un diseño para un tiempo aproximado de 30 años (Suarez, 2015).

Antecedentes nacionales

“Diseño de la vía Jorge Chávez – Loreto, dentro del km 7.5”, afirmó que es positivo el impacto económico de las vías ya que se demuestra un aumento del comercio y tráfico debido al mejoramiento del tramo, acortando los tiempos de viaje y garantizando un transporte seguro y confortable para los pasajeros de carga. Las canteras cumplen con las leyes y volúmenes que se adecuan a lo requerido por la ejecución del proyecto, el tipo de roca declarada para uso en la subrasante es de grado (GC - GM), una mezcla de grava, arcilla, arena y limo. Para tener una CBR favorable es necesario que se coloque una capa superficial de al menos 15 cm de espesor, las operaciones dirigidas al terraplén y la compactación de la subcapa deben tener un requerimiento de compactación de 95% MDS del proctor corregido. Trujillo, Yañez (2014).

“Diseño geométrico de la vía Vicka – Huayra para mejorar la transpirabilidad en el distrito de Tupe -Yauyos – Lima”, sostuvo que las calidades de los agregados deben necesariamente ajustarse a las Normas MTC y ASTM, para respetar la curva y mantenerse dentro de lo que las normas demandan y ya han sido aceptadas por el MTC, es recomendable realizar un estudio de suelo de diseño con muestras tomadas de suelo. Del mismo modo, se deben de presentar las configuraciones en el tajo, con el fin de obtener los principales datos de prueba para realizar los cortes y terraplénés, la formulación del plano deja espacio para futuras investigaciones y mejoras de esta vía, el autor sostuvo también que su investigación es de gran importancia ya que traerá desarrollo económico y social a los grupos de población que se involucraron (Contreras, 2017).

“Diseño geométrico de la vía Sunuden – San Miguel para la seguridad vial en base a la Norma DG 2014”, explicó el autor que, tanto el objetivo general como los enfoques son útiles para mejorar la calidad del transporte público, tomando en cuenta el transporte de mercancías y pasajeros, esto permite mejorar la circulación en términos de seguridad y eficiencia, reducir significativamente los costos y el tiempo de viaje en un 50%, la capacidad de su existencia es justificable porque une a los pueblos y principalmente la localidad de Sunuden y la provincia anexa, después de estudiar el tráfico se pudo determinar que la vía es nivel 3, el terreno es irregular y cumple con todas las investigaciones requeridas, luego el autor procedió a ajustar los parámetros que no se cumplen

dados en la norma, por lo que su diseño se realiza de acuerdo a lo establecido en la DG 201 , siendo así la forma de asegurar la capacidad de carga de mercancías y pasajeros, permitiéndoles integrar las importaciones y con ello su crecimiento económico. Trujillo, Chingay (2017).

“Propuesta del diseño geométrico y señalización del tramo 5 de la red vial vecinal”, señaló que una carretera adecuadamente pavimentada crea altas expectativas de tráfico y atrae mayor cantidad de vehículos, por tanto mejora los ingresos de las personas por donde pasa dicha vía, ya que ahorra el tiempo de viaje de los pasajeros y de las mercancías, ya que tiene una calzada lisa con pendiente no superior al porcentaje de 4%, su velocidad de diseño en la señalización es de 40km/h, en caso de que la demanda de tráfico sea mayor en el futuro, este factor puede variar pudiendo llegar a 50km/h, teniendo en cuenta la extensión tanto de la longitud como de la sección transversal, se explicó que los accidentes que se producen en esta vía no son causados por el tramo de la carretera, sino que en la mayoría de los casos esto se da por factores ligados al error humano, por tanto se recomienda conducir con precaución. Huánuco, Delzo (2018).

“Diseño de la vía Mamaruribamba Bajo – Las Palmas de Tinyayoc – Rambran, señaló que en base a las construcciones viales se crean impactos que muchas veces pueden tener gran intensidad, todo esto provoca un conjunto de residuos que se disponen en el aire en forma de polvo, por otro lado también se provoca perturbación sonora, en base a emisiones de alta intensidad de ruido. Cajamarca, Sánchez (2019).

“Diseño de carretera para unir el Distrito de Llama con el caserío San Antonio”, de acuerdo con su investigación encuentra que esta tiene desniveles muy irregulares, los cuales deslindan con los estándares que indica la norma DG 2018, sin embargo se debe de trabajar en la optimización del diseñado en lo posible para adaptarse a los estándares actuales, también recomienda que se utilice la investigación por medio de muestreos de agua para identificar el pH adecuado, del mismo modo es importante y debe de realizarse el análisis de cloruros y sulfatos, es posible realizar estudios de impacto ambiental para determinar la viabilidad del proyecto, si dará a futuro impacto positivos o negativo moderado con relación a los beneficiarios, además, el autor

recomienda estrictamente carteles para que siempre se respeten los propuestos mientras esté en marcha el proyecto. Lambayeque, Risco (2018).

Teorías relacionadas al tema

Antecedentes

“Estudio y diseño de la vía el Salado - Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena” (Suárez, et al., 2015). Tuvo como objetivo, realizar la elaboración de los estudios y el diseño para las carreteras del mismo lugar. La metodología que utilizó se basó en un estudio no experimental, siendo un estudio descriptivo basado en el estudio de tránsito por medio del conteo de vehículos con el fin de establecer la demanda y la carretera que se diseñara de acuerdo a su tipo. Los resultados que obtuvieron estos autores fueron, que es para este tipo de proyectos se establecen carreteras de tipo III, la cual establece una velocidad de tránsito de 60km/h, por otro lado se sugiere que en base a estudios topográficos se conocen las características del terreno, del suelos, hidrológicos y demás; el CBR determinado fue de 7.4%, en cuanto al presupuesto que se halló y que sirve como referencia es de \$1'101.391,08 debiéndose esto a la extensión del área a construir. Los autores concluyeron que, es necesario tener en cuenta los impactos negativos ambientales, por medio de los EIA (Estudio de Impacto Ambiental); ya que si bien se determinó para su estudio un impacto poco significativo, los impactos positivos son los que son beneficiosos para las poblaciones; la contribución de su estudio del mismo modo fue que en base al IMD, el CBR y el tipo de suelo ya que los software que se utilizan para elaborar esta clase de proyectos recogen los datos.

“Estudio y diseño del sistema vial de la —comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural de el Quinche del distrito metropolitano de Quito, provincia de Pichincha” (Rodríguez, 2015). Tuvo como objetivo, realizar el diseño de las vías para la comunidad en estudio. La metodología aplicada se basó en un diseño no experimental mediante la aplicación de criterios basados en la normativa técnica que se utiliza actualmente para el diseño de vías urbanas, con el fin de eliminar problemas relacionados al transporte. Los resultados que obtuvo fueron que, en el lugar existen dos tipos de topografía las cuales son planas y onduladas, donde las pendientes de longitud varían entre 2% y 15%, en base a

los estudios de suelo, se pudieron determinar velocidades de tránsito que varían entre los 30 km/h y 55 km/h, los anchos de la vía óptimos fueron de 6m aproximadamente; donde el presupuesto ascendió a 820,983.26 dólares. Concluyó que, el diseño de la carretera, es ventajoso para elevar el nivel de la carretera con el fin de que el agua de lluvia pueda drenarse más fácilmente y evitar su deterioro. Sugiere también que su estudio nos brinda una manera de hacer una evaluación del diseño geométrico, también nos por otro lado que investigación se debe hacerse para llegar a un buen diseño y poder aplicarlo al especificar el camino que se utilizará para recolectar los datos.

“Estudio del diseño de trocha carrozable de los caseríos Quillcaypirca – Adbon – Longotea- Bolívar – La Libertad- 2018”. (Florindez Alvarado, et al, 2019). Tuvo como objetivo; llevar a cabo la determinación de las trochas de tránsito en los caseríos en estudio. La metodología utilizada fue, un estudio no experimental que tuvo como base la descripción y la elaboración de un diseño geométrico de la misma para un tramo de aproximadamente 8 Km. Los resultados que obtuvo fueron que en base al estudio de tránsito y la orografía del lugar se determinó un pavimento de tipo 3 – 4, para trochas carrózables. Los CBR variaron entre 7.5 y 13.1; el drenaje del mismo modo debe de variar entre 24” y 36”, las dimensiones de las cunetas deben de ser de 1.25 m y 0.50 m; el presupuesto determinado para este tipo de obras aproximadamente es de S/. 5, 000,000.00; las secciones transversales son variables partiendo de una sección inicial de 5 m. Concluyó, que todos los diseños para este tipo de estudios deben de cumplir con una serie de parámetros; basándose en estudios técnico – normativos y sociales, donde la población tiene injerencia en su proyecto. En cuanto a la normativa vigente, esta se da por el MTC este estudio nos brinda una revisión sobre el diseño del pavimento de estos pueblos, además de revelar los estudios que se pueden realizar antes y durante la construcción y los programas que se utilizarán, para aplicarlos en el momento

“Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos del Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad” (Távora, 2017). Tuvo como objetivo realizar el diseño para el mejoramiento de la misma carretera. El método se basó en un diseño no experimental, basado en la descripción aplicada para un tramo de

aproximadamente 6.77 km, basándose en el estudio de suelos, el trazo geométrico, y el estudio de costos y presupuestos. Los resultados que obtuvo el autor fueron que; las características del suelo son de limo; la capacidad para las cunetas evaluadas fueron de 0.3303 m³/s, la vía en estudio es de clase 3, con una velocidad de tránsito para la directriz de 30 km/h, con una pendiente no superior al 9% ya que la carretera se encuentra a los 3000 msnm. Concluyó que el mejoramiento de las vías se realiza por medio de estudios hidrológicos, de topografía; que se ayudan por medio de softwares de dibujo y calculo.

“Mejoramiento de las trochas carrozables en la comunidad de Retiro del Carmen distrito de Yanatile – provincia de Calca – Cusco” (Hallasi, 2019). Tuvo como objetivo estructurar y combinar rutas con rutas establecidas hacia la capital del distrito, en conformidad con las normas peruanas (NPDC). La metodología se basó en la descripción del diseño, por medio del enfoque cualitativo; basado en un tramo que vario entre los 07+226 Km y los 4+813.38 Km de longitud, del mismo modo tomo en cuenta la topografía del lugar y su geotecnia. Los resultados que obtuvo es que el IMD determinado fue de 71 vehículos/ día siendo una vía de clase III, donde el caudal no debe de ser superior a los 0.13 m³ /seg; además el presupuesto tomando en cuenta las cunetas fue de S/. 357,552.49. Concluyó que para encontrar la interconexión entre las vías, es necesario incorporar la sectorización, por medio del bosquejo y trazo de adherencia vial hacia el cusco; del mismo modo se debe tener en cuenta la economía del lugar y sus factores sociopolíticos asociados.

“Diseño de la trocha carrozable San Juan – San Francisco - Tunal, distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, 2016” (Roncal, 2018). Tuvo como objetivo, realizar el diseño del objeto de estudio; para lo cual tomó en cuenta, los sectores mencionados. La metodología utilizada fue estudios sobre diseño geométrico, canteras e hidráulica; del mismo modo se centró en un diseño no experimental; ajustándose a la descripción cualitativa de la trocha. Los resultados que obtuvo fueron que el IMD fue de 20 vehículos/día; del mismo modo el CBR encontrado vario entre 6% y 10% clasificando la subrasante como regular; además el CBR de la cantera fue de 43%. En base a esto concluyo, que

la extensión de rutas alternativas y planteadas fue de 1.43 km en base a estudios de campo, del mismo modo se determinó a la vía como trocha carrozable.

Para un estudio de Trocha es importante e indispensable realizar la topografía para poder diseñar y los estudios a realizar de una vía correspondiente, los que nos permite para poder realizar una imagen del lugar de estudio, y esta al momento de ser recolectado los datos en campo, todo ello pasa a un estudio de gabinete para ser procesados en los software correspondientes.

Del mismo modo hacer estudios de mecánica de suelos es muy importante para determinar los espesores y capas de suelo que puedan existir en el diseño de la carretera, dichos estudios nos permitirán conocer sus propiedades físicas y el comportamiento que tienen o tendrán al uso que se les dará todo ellos se determinara con la exploración insitu y el estudio de laboratorio detallado.

El estudio de hidráulica e hidrología son indispensables en carreteras y son los que suministran conocimiento para de esta manera poder realizar los siguientes procesos:

- Diseñar un drenaje de forma natural, de tal manera que se altere al momento de desarrollar del proyecto vial.
- El cruce de cauces naturales, para poder adquirir un óptimo diseño de: puentes y alcantarillas adecuada altura y longitud.
- Asegurar de que toda la plataforma y la base puedan estar drenadas para cuidar la obra de arte.
- Prevenir la evacuación de las precipitaciones evitando causar peligro en todo el tráfico.
- Muy necesario la implementación de un plan de impacto ambiental.

El diseño geométrico determinara aspectos para un diseño de vía y este permitirá poder conducir de forma segura todo en cumpliendo la norma en cuanto a velocidad, el tipo de terreno y el tráfico.

La finalidad del impacto vial será la construcción de la trocha que conecta del Caserío de Tupec al sector Salvia, y servirá para poder identificar los impactos negativos que podría generar y poder mitigarlos y no causarle daños ambientales a la población.

El estudio de riesgos estará siempre orientado a una buena planificación en trabajo de obras viales para diseñar y reducir riesgos que podrían generar al momento de la construcción. También evaluar todo tipo de riesgos y/o amenazas

y con ello dar medidas para prevenir con el único fin de diferenciar y escoger mejores alternativas para una óptima solución.

Los costos y presupuesto no serán ajenos siempre teniendo en cuenta que todo detalle del proyecto esté considerados.

BASES TEÓRICAS

Características generales

Nombre del proyecto

“CREACIÓN DE TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVIA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE RUNTU, DISTRITO DE SAN MARCOS – PROVINCIA DE HUARI – DEPARTAMENTO DE ANCASH”

- **Posición Política**

Departamento: Ancash

Provincia: Huari

Distritos: San Marcos

Caserío: Tupec

Sector: Salvia

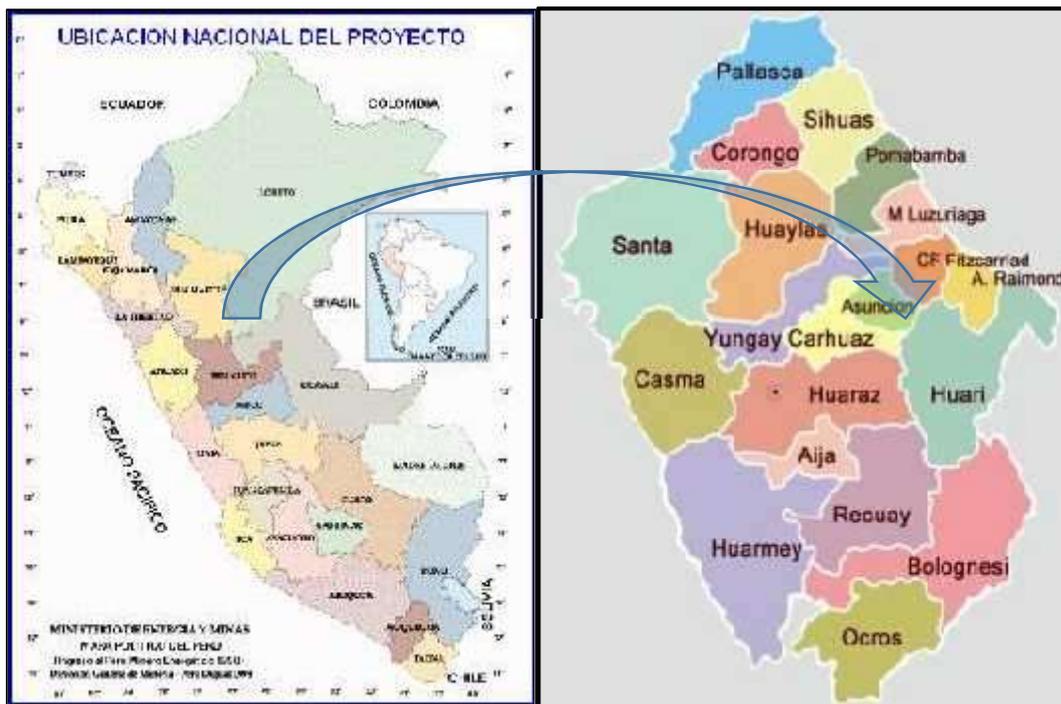


Figura N° 01: Ubicación de la Provincia de Huari en la Región Ancash

Posición final

Sector: Salvia

Coordenadas (UTM): 264808.415 E – 8944581.665N

Altitud: 3657 m. s. n. m

- **Clima**

El clima es variable entre los meses de abril a noviembre el área de estudio es predominantemente seco, con cielo despejado. Entre diciembre a marzo el clima se caracteriza por ser frío y húmedo por las precipitaciones frecuentes que caen durante este período.

- **Aspectos demográficos, sociales y económicos**

El estudio toma en cuenta alrededor de 120 familias que habitan en el Caserío de Tupec, las viviendas son construidas en su totalidad fueron caracterizadas como material rustico, es decir los muros fueron contruidos en base de adobe y fueron techados con tejas.

En su mayoría la comunidad se dedica a actividades como la ganadería o la agricultura, por eso el Distrito de San Marcos a través de su gobierno local crea diversos programas para fomentar más la producción agrícola. Donde los

Los productos obtenidos a través de sus actividades son vendidos en el mercado local y provincial.

- **Vías de acceso**

El tramo de entrada está situado en el Caserío de Tupec y se ubica a 4.1 km de San Marcos. El tiempo aproximado es de veinte minutos para la llegada a la zona de estudio, lo cual se logra pro medio del viaje en automóvil.

- **Infraestructuras de los servicios**

El caserío de Tupec cuenta con dos instituciones educativas inicia y primaria por lo tanto, los escolares para continuar con sus estudios de secundaria y demás servicios como centros de salud y otros servicios de mucha necesidad que el caserío no cuenta se requiere trasladarse hasta el distrito de San Marcos y es por ello muy necesario la construcción de la trocha.

- **Servicios públicos**

El caserío de Tupec cuenta con los servicios de agua, que nace a partir de un sistema gravitacional llevando el recurso hídrico con el fin de favorecer a la comunidad. También cuenta de desagüe y tienen el servicio de electrificación en todo el caserío.

Teorías Asociadas al tema

Estudios de ingeniería básica

A. Levantamiento topográfico

En base a las revisiones asociadas al temas se señaló que actualmente hay muchos tipos de instrumentos topográficos que sirven para detallar la topografía de un lugar; del mismo modo se eligen estos equipos dependiendo de la precisión que se requiere, las condiciones del área de estudio y las facilidades para el análisis de datos post-campo.

Este tipo de estudios consisten en la realización de un estudio descriptivo y técnico para llevar a cabo la identificación de los predios y zonas a partir de su superficie, utilizando equipos especializados, donde principalmente se usa un teodolito o una estación total. El oficial de levantamiento topográfico es un topógrafo que realiza levantamientos topográficos y recopila los datos, que luego son procesados en forma de planos para el área de estudio, del mismo modo se detallan las características específicas del sitio de ese terreno. Ya que se pueden encontrar relieves o irregularidades de taludes. Esta técnica permite encontrar la ubicación del terreno entre dos puntos; del mismo modo se usa la planimetría para representar la escala real del terreno dentro del plano (*MTC; Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, 2014, p.174-175*) (Kennedy, 2013).

B. Estudio De Suelos.

Estos estudios se realizan con el fin de tomar en cuenta el desempeño de una vía no pavimentada midiéndose en base al Índice de Latencia de California (CBR), siendo este un indicador que toma en cuenta la resistencia del subsuelo para una vía no pavimentada, este parámetro

se describe en base a las características físicas y mecánicas del suelo, permitiendo además el curado del tipo de material que se halla en el suelo también nos ayuda a reconocer la calidad del suelo con el fin de realizar mejoras (Meenakshi , et al., 2019)

Este tipo de estudios tiene como objetivo principal establecer las propiedades del suelo mediante la realización de una serie de pozos ya que estos varían de acuerdo a su ubicación la exploración de estos se realizan en dimensiones de 0,80m x 0,50m (aproximadamente) en un tajo abierto con una profundidad mayor a los 1,50m, con aproximadamente 250,00m aproximadamente entre sí. El número mínimo de sonidos realizados por km se mencionan de acuerdo a tablas características. Las muestras se extraerán del material en los pozos de prueba y se colocarán en bolsas de polietileno para enviarlas al laboratorio (*Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos, 2014, p.25-26*).

C. Estudio Hidrológico Y Drenaje

Su objetivo es obtener la máxima cantidad de escorrentía y precipitación, con cierta probabilidad de que ocurra en cada cuenca y subcuenca que fluye a lo largo de la ruta, también calcula una serie de caudales mínimos y máximos que permiten el diseño de nuevas estructuras o mejorar estructuras ya construidas de acuerdo a todas las medidas de la normativa vigente (Duque, y otros, 2019)

D. Diseño Geométrico

Definiendo que este tipo de diseño es un proceso difícil para una carretera, si no se realiza correctamente, puede causar problemas en varios aspectos; incluyendo el medio ambiente, la estructura, y la economía.

En base a esto se plantea que los proyectos deben de contener información sobre la ruta propuesta, la cual está sujeta a todas las medidas manuales de diseño de geometría. En un proyecto de geometría, se considera esencialmente la revisión en base a; la exploración del área de estudio, que es útil para establecer el tipo de

vía, del mismo modo debe de llevarse a cabo el estudio de tránsito para determinar las velocidades de tránsito del diseño, por otro lado toma en cuenta curvas horizontales y verticales; así como pendientes, secciones transversales, secciones, terraplenes, intersecciones, y otros factores de diseño. La operabilidad y la funcionalidad de los elementos de la infraestructura vial también deben probarse mediante software. (Manual de Carreteras: DG-2018, página 281). (Colonna, y otros, 2020).

E. Análisis De Impacto Ambiental

En base a este tipo de estudios este análisis se centra en la evaluación del impacto en base al recorrido de la vía; es así que se toman en cuenta emisiones de gases de efecto invernadero; tomando como referencia principalmente el CO₂ que es producido por los vehículos; estas técnicas se basan principalmente en la observación y en la recopilación de datos para hallar la huella de carbono; teniendo estas características ambientales. Todo esto tiene como fin la mitigación de estos problemas que tendrán lugar en donde se llevará a cabo el proyecto (Llopis, D, et al., 2018).

III. MÉTODO

3.1. Diseño de investigación

Enfoque

Este estudio tuvo un **enfoque cuantitativo** cuando es decir los resultados fueron cuantificados en base a números, donde las mediciones hechas fueron fáciles de hacer y eficaces para la investigación (Sampieri, et al., 2018) señala a esta forma de investigar como secuencial y ordenada la cual se encuentra vinculada a datos de orden numérico (p,5).

Tipo de investigación:

Por el propósito:

La presente investigación de acuerdo a esta categorización será aplicada debido a que ya ha sido estudiada anteriormente y es a partir de estas de donde ya se plantearon teorías preestablecidas es así que en esta investigación no se llegaron a plantear nuevas teorías, sino que se podrán plantear diseños a partir de las teorías anteriores ya establecidas sea de forma manual o mediante normas que puedan existir.

Por el diseño:

El presente trabajo es una investigación que es clasificado bajo este diseño como experimental donde se podrá manipular las variables independientes y siguiendo la ruta **cuasiexperimental**.

Por el nivel:

La presente investigación se desarrolla de forma descriptiva porque se podrá realizar un diseño para la trocha carrózzable de mejoramiento para ello se podrá recopilar muchos estudios relacionados.

3.2. Variables y operacionalización

Variable

Las variables pueden ser medibles y observables los que conceptualizan como características o cualidades de la realidad presentada estas tienen la característica de ser cambiantes cuando son expuestos a factores que tienen la cualidad de hacerlas salir de su constancia permitiendo asumir un conjunto valores diferentes.

Matriz de clasificación de variable

Tabla 1: Clasificación de variables

CLASIFICACION DE ACUERDO A DIFERENTES FACTORES					
VARIABLES	RELACIÓN	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	DIMENSIÓN	FORMA DE MEDICION
MEJORAMIENTO DEL DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE	DEPENDIENTE	CUANTITATIVA CONTINUA	RAZON	MULTIDIMENSIONAL	INDIRECTA

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Operacionalización de la variable

Esta matriz como tal se encuentra en los anexos (anexo 01), tiene por característica describir a las variables y sus dimensiones.

3.3. Población y muestra

Población

El presente estudio, tiene como población a toda la trocha carrozable desde el Caserío Tupec – Sector Salvia, distrito de San Marcos, Ancash 2021.

Muestra

En la presente investigación si bien la muestra es clasificada como parte de la población o como la población misma el tamaño de la muestra será igual a la población siendo esta la longitud completa de la trocha carrozable a nivel afirmado del tramo Caserío Tupec – Sector Salvia, distrito de San Marcos, Ancash.

Muestreo

El muestreo en este estudio se estableció por medio de los dos tipos de muestreo; tomando en cuenta aquel que se determina por medio de probabilidades o probabilístico; y aquel que no toma en cuenta probabilidades o el no probabilístico, el primero si bien toma en cuenta muestreo conocidos, el segundo se realizó por conveniencia ya que es un proceso normal de selección en esta clase de estudios, Según Muñoz Rocha (2015).

También se tiene un muestreo que es que no toma en cuenta probabilidades que si bien tiene un conjunto de ventajas; la más resaltante es que contiene un conjunto de criterios prácticos que a la vez son fáciles y rápidos de trabajar

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Observación

Es una práctica que tiene gran utilidad hoy en día ya que se realiza generalmente dentro de una zona determinada; poniéndonos no solo en el contexto de la investigación, sino que permite clarificar un conjunto de fenómenos que existen dentro del área de estudio; en base a este proceso es posible no solo plantear nuevas hipótesis, sino que nos ayuda a discernir los fenómenos, yendo un poco más allá de lo que se espera.

Técnica de recolección de datos

Como se mencionó anteriormente la observación fue indispensable en esta investigación ya que es una de las técnicas más confiables en este tipo de estudios; en este caso se utilizó para realizar la medición de los caudales del agua, el diseño de las mezclas y los datos de la topografía del lugar, la técnica que más se utilizó estuvo presente en los ensayos de Laboratorio, ya que si estos no se manejan de forma adecuada pueden variar los resultados.

Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para compilar la información por medio de bases de datos, fueron los informes de laboratorio y las especificaciones normativas dadas por el MTC, generalmente todos los parámetros estandarizados son dados por la normativa vigente; es decir son eficientes y estándares, además los instrumentos topográficos se encuentran en buen estado.

Ficha de resumen N° 1: Esta ficha nos permitió obtener datos a partir de la topografía realizada en campo dentro de la zona de estudio (Anexo 2).

Ficha de resumen N° 2: Esta ficha se basó en parámetros del ministerio del ambiente donde se tomó en cuenta el impacto ambiental para analizarlo (Anexo 3).

Ficha de recolección de datos N° 1: Esta se utilizó para detallar el estudio hidrológico, siendo útil para la obtención de sus datos (Anexo 4).

Ficha de resumen N° 3: Fue útil para determinar las siglas utilizadas dentro de la EIA; es decir que notación utilizó (Anexo 5).

Confiabilidad

La confiabilidad de este estudio estuvieron garantizados por expertos en el tema, el MTC, y el ministerio del ambiente revisar los anexos (Anexo 2, 4 y 4.4, 6)

Validez

La validación de la metodología utilizada fue validada por:

- Ing. Luis Castro Obregón. Con CIP: 210279

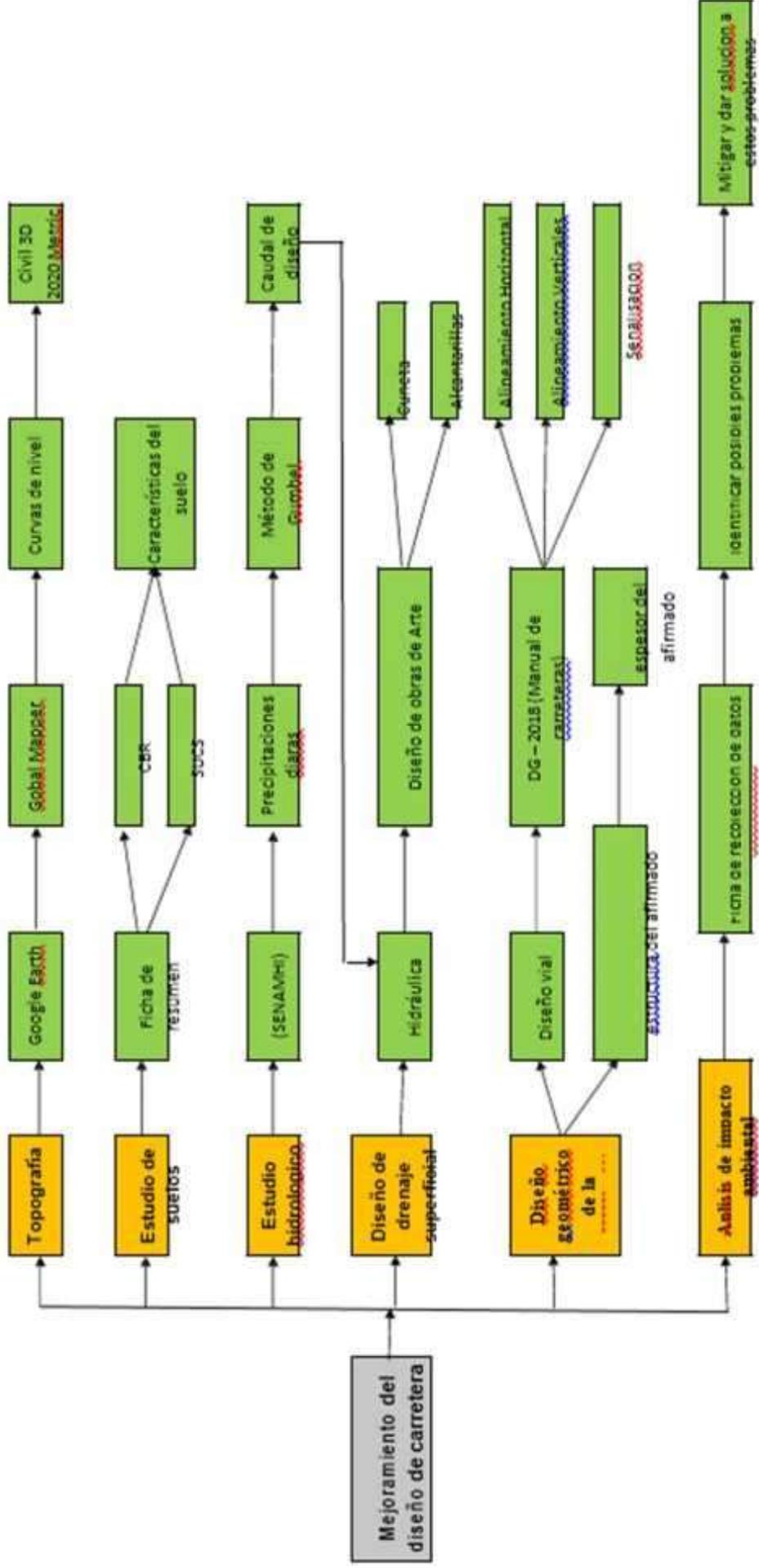
3.5. Métodos de análisis de datos

Al investigar los fundamentos adecuados, se utilizarán una serie de procedimientos analíticos, contrastando lo observado y lo que deben ser pruebas manuales, normas y especificaciones relacionadas con el diseño, es decir, el conocimiento al momento de la extracción de la muestra, procesamiento de resultados, etc.

3.6 Aspectos éticos

Para la consecución efectiva de los objetivos planteados, como investigadora me comprometo a respetar los datos obtenidos y procesados por los laboratorios, tomando en consideración los antecedentes y los parámetros de la normativa vigente en materia de diseño. Del mismo modo se evitó el plagio, tomando en consideración el porcentaje de similitud dado por el programa Turniting (Anexos 7). Esta investigación tomó en cuenta del mismo modo principios éticos y ambientales; teniendo en cuenta los efectos ambientales que este puede causar; del mismo modo respetara la imagen institucional y de las personas que tengan injerencia, los principios aplicados fueron la no maleficencia, la honestidad y la resiliencia principalmente.

3.5. Procedimientos.



IV. RESULTADOS

Estudio Topográfico

Generalidades

Se recopilaron datos con en base a caracteres físicos, geográficos y geológicos de los terrenos estudiados, del mismo modo fueron representados mediante curvas de nivel y técnicas de planimetría.

Ubicación

Departamento : Ancash
Provincia : Huari
Distrito : San Marcos
Caserío : Tupec - Salvia

Metodología de trabajo

Para este estudio se tomaron en cuenta tanto equipos como materiales los cuales se detallan a continuación

Personal

- Topógrafo y prismeros principalmente

Equipos

- Estación Total y sus equipos adjuntos, el GPS utilizado fue GARMIN Etrex 30.

Materiales

- Pintura, Libreto, estacas, lapiceros

Procedimientos

Levantamiento topográfico del terreno

Los puntos de referencia tomados en cuenta fueron los siguientes:

Pto	Este (E)	Norte (n)	Cota (Z)	Descripción
1	264806.48	8944669.21	3635.33	GPS-14
2	264709.68	8944238.26	3783.68	GPS-13
3	264806.48	8944669.21	3635.33	BM
4	264709.68	8944238.26	3783.68	BM
5	264709.66	8944238.17	3783.68	BM

Pto	Este (E)	Norte (n)	Cota (Z)	Descripción
6	264709.67	8944238.18	3783.67	BM
7	264816.96	8944680.67	3631.32	BM
8	264781.75	8944731.15	3597.71	BM
9	264783.21	8944660.41	3636.87	BM
10	264738.05	8944672.62	3638.34	BM
11	264738.05	8944672.62	3638.34	BM
12	264806.48	8944669.21	3635.33	BM
13	264806.42	8944669.23	3635.28	BM
14	264806.39	8944669.23	3635.28	BM
15	264701.92	8944714.39	3622.06	BM
16	264701.92	8944714.39	3622.06	BM
17	264738.05	8944672.62	3638.34	BM
18	264738.01	8944672.67	3638.30	BM
19	264737.98	8944672.66	3638.30	BM
20	264615.74	8944777.59	3624.21	BM
21	264648.30	8944794.28	3607.66	BM
22	264729.46	8944722.45	3616.69	BM
23	264648.30	8944794.28	3607.66	BM
24	264701.92	8944714.39	3622.06	BM
25	264701.99	8944714.33	3622.00	BM
26	264701.98	8944714.34	3622.00	BM
27	264701.77	8944775.38	3602.14	BM
28	264701.77	8944775.38	3602.14	BM
29	264648.30	8944794.28	3607.66	BM
30	264648.37	8944794.25	3607.60	BM
31	264648.40	8944794.25	3607.60	BM
32	264735.57	8944778.32	3589.06	BM
33	264806.48	8944669.21	3635.33	BM
34	264816.96	8944680.67	3631.32	BM
35	264816.97	8944680.68	3631.32	BM

Pto	Este (E)	Norte (n)	Cota (Z)	Descripción
36	264817.06	8944680.71	3631.31	BM
37	264851.12	8944647.40	3635.05	LINDERO
38	264844.23	8944652.55	3635.09	TERRENO
39	264858.85	8944641.30	3635.56	TERRENO
40	264837.07	8944644.55	3637.34	TERRENO
41	264855.20	8944633.04	3637.32	TERRENO
42	264855.24	8944633.07	3637.32	LINDERO
43	264842.88	8944633.34	3639.57	LINDERO
44	264852.44	8944626.40	3640.37	TERRENO
45	264832.84	8944637.41	3639.96	TERRENO
46	264839.28	8944623.10	3643.45	TERRENO
47	264839.29	8944623.08	3643.45	LINDERO
48	264849.70	8944618.88	3642.98	TERRENO
49	264827.51	8944626.83	3643.05	TERRENO
50	264848.26	8944610.46	3645.70	TERRENO
51	264822.66	8944615.41	3646.62	TERRENO
52	264836.44	8944613.29	3646.60	LINDERO
53	264835.66	8944604.74	3649.38	LINDERO
54	264846.83	8944603.40	3648.00	TERRENO
55	264819.73	8944606.23	3649.53	TERRENO
56	264844.70	8944594.94	3650.93	TERRENO
57	264818.80	8944596.17	3652.64	TERRENO

Puntos de georeferenciación

Con el fin de determinar la ubicación, se determinó el inicio y el vértice de los tramos mediante el uso del GPS.

- Punto inicial determinado

Tupec. Las coordenadas mediante el sistema Universal Transversal de Mercator (UTM) determinadas a 2635.32 msnm

Easting: 752496

Norting: 9127638 N

- Punto final.

Estuvo dentro de la zona de Salvia a 3138 msnm.

Easting: 752501

Norting: 9127655

Puntos de estación

Tabla 2: Cotas de Referencia- Puntos de estación, puntos fijos o BMs

Descripción	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (msnm)
GPS-13	8944238.26	264709.68	3783.68
GPS-14	8944669.21	264806.48	3635.33

Fuente: Elaboración propia.

Trabajo de gabinete

Procedimiento en campo y gabinete

Si bien se determinaron las secciones de los análisis transversales cada 100 m, se encontró que los tramos variaron entre el 51% y 100%, por otro lado las pendientes longitudinales fueron variables entre los 3.62% a 8.00% estos parámetros nos ayudaron a clasificar al terreno como accidentado (tipo 3).

Estudios de mecánica de suelos y cantera

Estudios de suelos

Alcance

Se logró desarrollar el estudio basado en la mecánica de suelos dentro del sector para poder investigar sus características y poder establecer en base a la normativa un estándar de diseño de c arreteras para este estudio

Objetivo

En base a esto se determinaron las características geotécnicas del suelo, a partir del cual se elaboró la ingeniería del proyecto trocha carrozable a partir del caserío de Tupec al sector denominado "Salvia".

Resumen de resultados de los ensayos

Los ensayos de laboratorio permitieron establecer resultados en base a los ensayos Estándar y Especiales los cuales se realizaron de acuerdo a la Norma ASTM, los cuales se resumen.

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Granulometría (%)			Límites (%)		Humedad óptima %	Clasificación
			Grava	Arena	Finos	L.L.	L.P.		
C-01	M-1	1.50 m	38.91	36.02	25.07	28.62	13.37	6.72	GC
C-02	M-1	1.50 m	56.07	33.46	10.47	25.60	21.81	6.32	GP-GM
C-03	M-1	1.50 m	29.14	37.52	33.33	39.35	28.53	7.17	SM
C-04	M-1	1.50 m	34.39	29.50	36.11	25.53	18.29	7.24	GC

Tabla 3: Resumen de ensayos en laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados del ensayo de CBR, categorizan la subrasante como del tipo S5 clasificado como excelente. En el cuadro resumen se tiene los valores obtenidos.

Calicata	Profund. (m)	Clasificación ASTM	C.B.R (MDS)		Índice de Plasticidad IP
			100%	95%	
C-01	0.0 – 1.50	GC	40.42	36.07	15.25
C-02	0.0 – 1.50	GP - GM	44.83	40.42	3.79
C-03	0.0 – 1.50	SM	40.42	36.75	10.82
C-04	0.0-1.50	GC	40.44	35.29	7.24

Tabla 4: Resumen de ensayos en laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de la cantera

Identificación de la cantera

Durante el reconocimiento en campo y los ensayos de laboratorio se identificó que se hará uso de material propio excavado entre los tramos 0+500 al 1+500.

Evaluación de las características de la cantera

En el material de cantera se encontró:

- Calicata C-01.- “GC” con CBR de 36.07% al 95% lo cual categoriza como una subrasante S5 muy buena.

- Calicata C-02.- “GP – GM” con CBR de 40.42 al 95% lo cual categoriza como una subrasante S5 excelente, se hará uso como material de afirmado ya que el índice de plasticidad se encuentra muy cerca al mínimo recomendado en las tablas de gradación IP:3.79.
- Calicata C-03.- “SM” con CBR de 36.75 al 95% lo cual categoriza como una subrasante S5 excelente.
- Calicata C-04.- “GC” con CBR de 35.29 al 95% lo cual categoriza como una subrasante S5 excelente.

Estudio hidrológico y obras de arte

Estudio hidrológico

Información hidro meteorológica y cartográfica

- Para la ejecución del estudio se ha hecho uso de la carta nacional correspondiente a la hoja 20-I (RECUAY), la adquisición de dicha información es libre a través del enlace descarga del Ministerio de Educación, en la cual se encuentran todas las hojas

Análisis de tendencia

Este tipo de análisis nos permitió, estar al tanto de un conjunto de datos; los cuales fueron extrapolados en base a líneas de tendencia.

Funciones de distribución de probabilidad

La probabilidad como herramienta nos permite conocer la frecuencia o repetición de cada evento observado en este caso los meteorológicos pudiendo extrapolarse esto a futuro. Esto se realiza variando funciones hasta conseguir la más exacta.

Diseño Geométrico de la carretera

Clasificación de las carreteras

Clasificación por demanda

Se determinó para este estudio en base al IMDA que fue inferior a los 400 vehículos/día, la trocha o carretera de tercera clase.

Clasificación por su orografía

La orografía considerada toma en cuenta un terreno clasificado como accidentado (Tipo 3).

TIPO DE LA CARRETERA		DIRECCIONES: TRAFIC		INDICACION																	
SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO		SINCRONIZADO	
INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION		INDICACION	
INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION	INDICACION

Tabla N°5: Clasificación orografía

Estudio de tráfico

Conteo y clasificación vehicular

Estación	Ubicación	Tramo	Días de Conteo
E1	Tupec-Salvia	Km 00+000 al Km1+820.16	7

Tabla 6: Estaciones de conteo vehicular

Fuente: Elaboración propia.

Determinación del índice medio diario (IMD)

IMD o IMDA es el resultado del conteo y clasificación de vehículos durante una semana, y también tiene en cuenta el factor de ajuste por comportamiento de tráfico anual que se estima.

Parámetros para el diseño geométrico

Índice medio diario anual (IMDA)

Para la presente investigación se determinó en 71 veh/día

Velocidad de diseño

Tomando en cuenta la clasificación de Trocha Carrozable de tipo 3 y las características orográficas del lugar; la velocidad determinada fue de 30 km/h.

Distancia de visibilidad

De acuerdo con el DG-2018, se determina como la longitud que nace a partir de los accidentes de carretera permitiendo determinar la visibilidad a los conductores para llevar a cabo las maniobras que se puedan realizar con el vehículo.

a) Distancia de parada

Se encontró que la distancia mínima de los vehículos fueron los siguientes de acuerdo a un rango de velocidades.

Velocidad de diseño (Km/h)	Pendiente Nula o bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114

Tabla 7: Distancia de visibilidad de parada.

Fuente: Manual de Diseño de carreteras DG-2018.

b) Distancia de Paso

La distancia que se establece cuando un conductor pasa a otro fue descrito de la siguiente manera.

Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

DATOS DE DISEÑO	
Clasificación según su	Carretera tercera clase
Clasificación según	Accidentado - Tipo 3
Índice medio diario	<400 veh/día
Tipo de Vehículo -	C2
Velocidad directriz	30 km/h
Longitud mínima S	42 m
Longitud mínima O	84 m
Longitud máxima	500 m
Pendiente mínima	0.50%
Pendiente máxima	10.00%
Radio mínimo	25 m
Ancho de calzada	6 m
Ancho de berma	0.50 m
Bombeo	2.50%
Peralte máximo	8.00%
Talud de corte	1:2, 1:1
Talud de relleno	1:1.75

Tabla 8: Resumen de datos para el diseño geométrico

Fuente: Elaboración propia.

Categoría de Sub rasante:

Se determinó una subrasante Buena, según el Manual de Carreteras.

Categoría de la Sub Rasante	CBR
S ₀ : Sub Rasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub Rasante Insuficiente	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S ₂ : Sub Rasante Regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S ₃ : Sub Rasante Buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S ₄ : Sub Rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S ₅ : Sub Rasante Excelente	De CBR ≥ 30%

Tabla 9: Categoría de la Sub Rasante.

Fuente: Manual de carretera, MTC.

Datos del estudio de tráfico

La información que se encontró a partir de los manuales del MTC fueron.

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T_{P0}	$> 75000 \text{ EE} \leq 150000 \text{ EE}$
T_{P1}	$> 150000 \text{ EE} \leq 300000 \text{ EE}$
T_{P2}	$> 300000 \text{ EE} \leq 500000 \text{ EE}$
T_{P3}	$> 500000 \text{ EE} \leq 750000 \text{ EE}$
T_{P4}	$> 750000 \text{ EE} \leq 1000000 \text{ EE}$
T_{P5}	$> 1000000 \text{ EE} \leq 1500000 \text{ EE}$

Tabla 10: Datos del estudio de tráfico.

Fuente: Manual de carretera, sección Suelos, Geotecnia y Pavimentos.

Señalizaciones

Señales verticales

- De Reglamento.
- Preventivas.
- Informativas.

Hitos kilométricos

Se puede utilizar para avisar al usuario que el km de la ruta tiene km 0. También se debe tener en cuenta la clasificación de la vía (carretera rural).

Señalización horizontal

Se basó en pinturas sobre la zona en estudio tomando en cuenta las bermas, y los pavimentos que se tomaron en cuenta.

Señales del proyecto

El estudio se encuentra dentro de la sierra de Ancash, teniendo esto en cuenta se realizó la señalización vial donde se un conjunto de características, y de diseños preestablecidos que se indican dentro del "Manual de Equipos de Control de Tránsito Automotor (MECT), dentro de las calles y carreteras".

Señales verticales

Se mostró en base al plan de transmisión usada para las señales, basándose en conjunto de parámetros que se utilizaron durante el proceso investigativo:

Estudio de impacto socio ambiental

Generalidad

La ubicación dada la geografía de un lugar para una carretera hace que ésta se vea afectada basándose en procesos de geodinámica tales como deslizamientos, erosión aluvial y escorrentía de tipo superficial, debido a factores climáticos, topográficos y estratigráficos que conforman terrestre y por la acción humana; siendo la hidrología del lugar determinante en este tipo de procesos.

Objetivos

Objetivo general

Proponer un conjunto de medidas para proteger, prevenir, minimizar y recuperarse de los impactos adversos o dañinos que puedan ocurrir durante la ejecución de esta clase de proyectos sobre los componentes que conforman el ambiente, entendiendo así que el proceso de construcción y operación de este proyecto se lleva a cabo en armonía teniendo como base fundamental el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Hallar zonas que serán influenciadas por estudio.
- Establecer medidas de mitigación en base a la EIA.
- Analizar los factores tomados en cuenta para los EIA.
- Determinar las acciones realizadas cuando se da el proceso de cierre de operaciones y el posterior abandono del lugar.
- Determinar qué presupuesto abarca un plan de seguridad ambiental.
- Establecer acciones para evitar impactos ambientales.
- Describir un conjunto de acciones que permitirán eliminar y/o mitigar los efectos.

Área de influencia del proyecto

Área de influencia directa

El proyecto comprende de 1+820.16 km de la carretera descrita y su área adyacente, y tierras para cultivo en la población, y comunidades vecinas. Del mismo modo se incluye arroyos por medio de corredores y áreas

auxiliares que ayuden al desarrollo del proyecto como campamentos o canteras.

Área de influencia indirecta

Se tomó en cuenta los límites establecidos de manera política teniendo en cuenta a Tupec. Y demás caseríos que se beneficiarían del proyecto.

Diagnóstico ambiental

Medio físico

- **Clima:** La temperatura media anual varía entre los 5 ° C y los 12 °C de acuerdo al SENAMHI.
- **Hidrología:** Se tomó en cuenta un conjunto de microcuencas, dentro de las zonas de influencia para la determinación de la construcción de este proyecto.
- **Suelo:** El estudio de suelo se basó en las características fisicoquímicas donde se encontró que está conformado por un tipo arcillo limoso de baja plasticidad; entrando dentro de la clasificación CL de acuerdo con el SUCS y A-7-6(12) bajo los parámetros dados por el AASHTO.
- **Flora:**

Nombre	Nombre científico
Ichu	<i>Stipa ichu</i>
Cactus	<i>Austrocylindropuntia</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>
Papa	<i>Solanum Tuberosum</i>
Trigo	<i>Triticum aestivum</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>

Tabla 11: Flora del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

- Fauna:

Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	
Zorro andino	<i>Pseudalopex culpaeus</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Vizcacha	<i>Lagidium peruanum</i>
Vaca, Toro	<i>Bos primigenius taurus</i>
Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>
Alpaca	<i>Vicugna pacos</i>
Llama	<i>Lama glama</i>
Oveja	<i>Ovis aries</i>
Chivo	<i>Capra aegagrus hircus</i>
Burro	<i>Equus asinus</i>
Aves	
Perdiz serrana	<i>Tinamotis pentlandi</i>
Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>
Chinalinda guarahuau	<i>Phalcoboenus albogularis</i>
Reptiles	
Jergon	<i>Bothrops atrox</i>
Casalillo	<i>Micrurus</i>

Tabla 12: Fauna del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Medio social, económico y cultural

La zona que abarca el estudio está habitado por 110 familias, que se dedican básicamente a la ganadería y agricultura como fuente de alimento y comercio; las viviendas están edificadas en base a materiales de adobe y teja andina o calamina; la cual las clasifica como viviendas rusticas.

Identificación de impactos socio ambientales

Se determinó el EIA; utilizando la matriz de Leopold, basada en un conjunto de correlaciones en base a su medio pudiendo ser este físico, biológico y socioeconómico. Este método es útil para proyectos de carreteras ya que físicamente se evalúan tres factores como agua, suelo y aire; a nivel biológico se toma en consideración la flora y la fauna; y a nivel socioeconómico los usos que se le da al suelo y la estructura cultural.

FACILIDADES AMBIENTALES		MEJORAMIENTO DE UNA CARRETERA									
Medio	Categorías	Descripción	Obras preliminares	Movimiento de tierras	Sub bases y bases	Pavimento asfáltico	Obras de arte	Muros de concreto	Sofitización	MAGNITUD	IMPORTANCIA
FÍSICO	CUERPOS DE AGUA	Calidad de cuerpos de agua cercanos	0/0	-1	0/0	0/0	-2	0/0	0/0	-5	4
		cantidad de cuerpos de agua cercanos	0/0	0/0	-2.5	0/0	-2	-2	0/0	-11	6
	SUELO	Vertido de residuos líquidos	0/0	-1.5	-1.5	-1.5	0/0	0/0	0/0	-9	6
		Erosión	-1	-1.3	-1	-1.5	0/0	4	0/0	-8	11
		Compactación	-1	-2.5	-3.5	-0.8	0/0	0/0	0/0	-16	9
		Cobertura Vegetal	-1.5	-2	-2	-2	-1	-1	0/0	-13	9
	AIRE	Ruido	-2	-1.5	-1.67	-1.7	-1	-1	0/0	-20	13
		Partículas	-2	-1.3	-1	-1	-1	-1	0/0	-10	8
		Gases	-1	-0.8	-0.8	-0.6	0/0	0/0	0/0	-12	16
	BIOLÓGICO	FAUNA	Número de especies	0/0	-1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-1
Habitad			-2	-1.3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-7	5
Especies en peligro ext.			0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
FLORA		Cultivos	0/0	-2	0/0	0/0	-2	0/0	0/0	-4	2
		Plantas acuáticas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
		Especies amenazadas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
SOCIO-ECONÓMICO	Usos del suelo	Naturaleza y espacios abiertos	-1.5	-1.7	-1	-1	-2	-1	-1	-14	10
		Agricultura	0/0	-2	-1	-1	-2	0/0	0/0	-6	4
	Estatus de cultura	Estilo de vida	-1	-2	-2	-2	-2	-1	1	-12	15
		Empleo	2.5	1.6	1.6	1.6	1.6	2	1.3	49	30
MAGNITUD			-13	-44	-27	-11	-11	4	8	4	8
IMPORTANCIA			14	41	27	27	17	16	9	16	9

Tabla 13: Matriz de impacto ambiental durante la etapa de operación

Fuente: Manual de EIA.

Impactos positivos

Compra de productos locales: Este tipo de proyectos ayudan a la comercialización; es decir no solo facilitan el intercambio de productos; sino que permiten el acceso a un conjunto de personas a la zona que consumen productos dentro del lugar.

Generación de empleo: Con este tipo de proyectos no solo se promueve el desarrollo económico local por medio de la comercialización, también crea más puestos de trabajo.

Aumento de la capacidad adquisitiva: En base a lo anterior y con mayor demanda de trabajo; los sueldos de los trabajadores son más atractivos lo cual aumenta su capacidad de gasto con el fin de cubrir sus necesidades.

Etapas de operación y mantenimiento

Cambios en la calidad del aire: Si bien esto es variable dependiendo incluso de los periodos de sequía; crear nuevas vías no solo crea nuevas partículas en el aire; sino que con el aumento de tráfico de transporte

aumentan las emisiones de gases de efecto invernadero; principalmente el CO₂.

- Incremento en los niveles de ruido: Generación de Ruido: basándonos en la utilización de maquinaria pesada. Cuando los niveles de ruido pasan los umbrales para el ser humano de 80 decibeles (dB) se habla de contaminación auditiva lo cual trae como consecuencia un conjunto de traumas de tipo acústico; perjudicando a los que están más expuestos a este tipo de contaminación, también se puede contaminar generando ruido por limpieza y preparación del sitio y por la explotación de bancos de material, así como por las plantas trituradoras.

Efecto barrera: Al crear una vía en medio de una zona donde la flora y la fauna son prominentes se crea este efecto; ya que este actuará como impedimento para que estos puedan pasar de un lugar a otro, creando grupos aislados que no pueden reproducirse ni preservar su material genético.

Plan de manejo socio ambiental

Plan de seguimiento y monitoreo

El plan de manejo ambiental es parte de una estrategia de conservación ambiental que se desarrolla de forma armónica con el desarrollo sustentable. Está diseñada para ser realizada antes, durante y después de este tipo de proyectos que tienen como fin la mejora y el mantenimiento de las vías; esto con el fin de lograr una mayor operatividad. Se considera un instrumento de la estrategia lo siguiente:

- Programa de Medidas Preventivas y/o Correctivas (PMPC).
- Programa de Monitoreo Ambiental (PMA).
- Programa de Educación y Capacitación Ambiental (PECA).
- Programa de Contingencias (PC).

Plan de contingencias

Sismos: El Perú es un país propenso a frecuentes sismos, si esto sucede todos los trabajadores deben de estar preparados conociendo las zonas de salida o evacuación y qué hacer o cómo protegerse de los sismos. Por lo tanto, se debe marcar toda el área de trabajo. Además, se debe habilitar una zona segura en caso de cualquier incidencia.

Aguas residuales no tratadas descargadas accidentalmente: Si bien este tipo de aguas deben de ser llevadas al botadero, algunas veces existen accidentes relacionados a su derrame por lo que la forma correcta de actuar es limpiando la zona afectada y su posterior traslado de residuos al botadero.

Fuego, explosiones, y escape de gas. Este tipo de peligros son frecuentes en obras por lo que debe de trabajarse con extintores y con EPPs adecuados; del mismo modo, ante cualquier infortunio se debe de dar aviso a los superiores para trasladar a la persona afectada al centro de salud más cercano para ser tratado.

Plan de capacitación ciudadana

Capacitaciones: Generalmente este proceso se realiza mediante charlas y talleres dados por personal calificado.

Programa protección al medio ambiente y prevención de accidentes:

El programa de educación y formación ambiental incluye los principales lineamientos basados en la formación y educación ambiental, dirigidos a motivar al personal responsable de la ejecución de los trabajos, servidores públicos, personal profesional y técnicos de la organización, instituciones del sector público y organizaciones privadas y no privadas. Las personas que se asentaron a lo largo del camino, para darse cuenta de la importancia de conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente.

Los esfuerzos para aumentar la conciencia ambiental completa de los recursos humanos son esenciales, porque los ecosistemas involucrados en este proyecto están sujetos a una degradación creciente, consecuente y significativa de los ecosistemas, además del desarrollo social y la calidad de vida de las personas.

Plan de seguridad, salud y medio ambiente: El propósito de este proceso es llevar a cabo un conjunto de acciones para reducir los riesgos de tipo laboral, incluyendo los siguientes temas:

- Formulación de políticas de para prevenir y proteger.
- Establecimiento de comités de salud, seguridad, trabajo y medio ambiente.
- Trabajar en la señalética en la obra.

- Revisiones periódicas de los equipos y maquinarias

Plan de abandono y cierre

Una vez que se complete el proyecto, el área de trabajo que ha sido afectado debe de ser restaurado y buscar su mantenimiento tanto como fuese posible; es decir dejarla en las mismas condiciones en que se encontró el área descubierta. Por lo tanto, el campamento tiene que ser levantado de manera adecuada, el equipo y la maquinaria deben trasladarse adecuadamente y las áreas ocupadas deben ser despejadas. Todos los escombros deben de retirarse y colocarse en un vertedero o, si esto no es posible, enterrarse adecuadamente aquí. Los vacíos creados deben de ser remplazados con especies que se encontraron al comienzo, siendo estos numerosos o suficientemente necesarios para realizar las mismas actividades que allí se realizan, ya sean agrícolas o forestales.

Análisis de costos y presupuestos

Presupuesto general

Presupuesto

Presupuesto	SERVIDA	FORMACIÓN DE TRONCA CORRIJIBLE DEL CARRINO DE TURCO AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE NUNTO, DISTRITO DE SAN BARRIOS - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE ANCASH			
Subpresupuesto	001	PROYECTO CORRIJIBLE EN EL CARRINO DE TURCO AL SECTOR SALVA			
Código		BENEFICIARIOS (DISTRITO DE SAN BARRIOS		Código	10100000
Lugar		ANCASH - PUNO - SAN BARRIOS			
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor B	Valor E
01	BOMBS PRELIMINARES Y PROFUNDALES				3442.0
01.01	CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE BOMBAS Y BOMBAS	ps	1.00	3382.0	3382.0
01.02	CORTE DE CONSTRUCCIÓN DE BOMBAS	ps	1.00	154.0	154.0
01.03	CONCRETO PROFUNDO DE LA OTRA	ms	3.00	138.0	138.0
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				94386.3
02.01	TRAZOS PRELIMINARES				4024.0
02.01.01	DESARROLLO Y LÍNEA GENERAL	m2	807.00	3.00	2421.00
02.01.02	TRAZO Y NIVEL Y ESTACOS	m	1.00	139.40	139.40
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				80362.3
02.02.01	CORTE MÁS NIVEL DE LA SUPERFICIE DE TRONCA	m3	1379.00	11.9	16408.10
02.02.02	CORTE DE Roca SUELO	m3	889.74	20.00	17794.71
02.02.03	CORTE DE Roca PUNO	m3	248.00	30.00	7440.00
02.02.04	REFLORO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	337.00	3.00	1011.00
02.02.05	RELLENO Y COMPACTADO MÁS QUE PUNO	m2	337.00	30.00	10110.00
02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERA EXISTENTE CON VOLICETE (DERRIBO)	m3	20.000	10.00	2000.00
03	TRANSPORTE				238.00
03.01	TRANSPORTE DE MATERIALES FUERA DEL DISTRITO	ps	1.00	238.00	238.00
04	MURADO				75343.0
04.01	ELABORACIÓN DE MATRIZ, PROYECTO Y CONCRETO PARA MURADO	m2	1274.00	11.00	14014.00
04.02	GRUPO Y TRANSPORTE ALTERNATIVO DE MATRIZ DE MURADO EN EL	m2	1274.00	3.00	3822.00
04.03	REPLAZO DE MATRIZ EN EL DISTRITO (CON MATRIZ PARA MURADO EN EL DISTRITO)	m2	627.00	4.00	2508.00
04.04	MURADO TOPOGRAFICO	m	1.00	972.9	972.9
05	OBRA DE ARTES Y BOMBAS				6249.0
05.01	OBRA DE ARTES				6249.0
05.01.01	OBRA PRELIMINAR				1428.0
05.01.01.01	DESARROLLO Y LÍNEA GENERAL	m2	1389.00	3.00	4167.00
05.01.01.02	TRAZO Y NIVEL Y ESTACOS EN LA OBRA	m	1.00	100.0	100.0
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3318.0
05.01.02.01	REFLORO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LAS SUPERFICIES DE BOMBAS	m2	1389.00	8.50	11786.50
06	VIAS				86363.0
06.01	ALCANTARILLAS DE HIERRO				19.00
06.01.01	OBRA PRELIMINAR				19.00
06.01.01.01	TRAZO Y NIVEL Y ESTACOS EN LA OBRA DE HIERRO	m	19.00	1.00	19.00
06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1403.0
06.01.02.01	ELIMINACIÓN DE MATRIZ DE TIERRAS NATURALES	m3	30.00	46.00	1380.00
06.01.02.02	REFLORO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LAS SUPERFICIES DE BOMBAS	m2	30.00	8.50	255.00
06.02	VIAS				84441.0
06.02.01	GRUPO DE OBRA PARA TRABAJOS EN EL DISTRITO	m	30.00	8.00	240.00
06.02.02	MURADO COMPACTADO PARA MATRIZ, PROYECTO	m2	78.00	30.00	2340.00
06.02.03	ELIMINACIÓN DE MATRIZ EXISTENTE CON VOLICETE	m3	7.00	10.00	70.00
06.02.04	OBRA DE CONCRETO SIMPLE				21297.0
06.02.04.01	ELABORACIÓN DE CONCRETO PARA MURADO EN EL DISTRITO	m2	20.00	33.00	660.00
06.02.04.02	ENCOFRADO Y DESMOLDO	m2	180.00	30.00	5400.00
06.02.04.03	CONCRETO FORTIFICADO	m3	60.00	360.00	21600.00
06.02.04.04	RECONSTRUCCIÓN DE MATRIZ PARA MURADO	m2	4.00	30.00	120.00
06.02.04.05	ELABORACIÓN DE CONCRETO	m2	180.00	1.00	180.00
06.02.05	ALCANTARILLA METÁLICA				7318.0
06.02.05.01	ALCANTARILLA METÁLICA PARA MURADO EN EL DISTRITO	m	20.00	365.90	7318.00
07	SEÑALIZACIÓN VIAL				3303.00
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	ps	10.00	337.50	3375.00
07.02	SEÑALES REGULATIVAS	ps	1.00	33.40	33.40
07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	ps	1.00	136.30	136.30
07.04	POSTE DE ALUMINIO	ps	1.00	195.80	195.80
07	SEGURIDAD Y SALUD DEL PERSONAL				8370.00
07.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	ps	1.00	8370.00	8370.00
07.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	ps	1.00	238.40	238.40
07.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	ps	1.00	140.00	140.00

Presupuesto

Presupuesto	SECTOR	DESCRIPCIÓN DE TERCERA CATEGORÍA DEL CARRERA DE TURNO AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE RUAU, DISTRITO DE SAN BARRÓDAS - PROVINCIA DE HUAMÁN - DEPARTAMENTO DE AMAGABÍ	Código	10100000	
Compartido	001	TRECHA CARRIZABLE EN EL CARRERA DE TURNO AL SECTOR SALVA			
Distrito		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARRÓDAS			
Lugar		AMAGABÍ - HUAMÁN - SAN BARRÓDAS			
GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	VALOR \$	VALOR \$
07.04	RECURSOS PARA INVESTIGACIÓN EN BIENESTAR Y SALUD DURANTE EL TURNO	gr	1.00	1,270.00	1,270.00
08	REGIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				35,000.00
08.01	PLAZA DE VENTAS ORGANIZADAS (PAV) RESIDUAL	gr	1.00	16,900.00	16,900.00
08.02	LIMPIEZA CON CATERINA RECOLECCIÓN	tr	300	800.00	240,000.00
08.03	ABRIGOS DE CATERINA RECOLECCIÓN	tr	2,000.00	1.00	2,000.00
08.04	ABRIGOS DE PANTO DE RECOLECCIÓN	tr	1,000.00	1.50	1,500.00
08.05	MONITOREO AMBIENTAL (MUD, AGUA, AIRE Y SUELO)	gr	1.00	10,000.00	10,000.00
09	PLAZA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA				1,000.00
09.01	PLAZA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	gr	1.00	1,000.00	1,000.00
	COSTOS DIRECTOS				188,314.00
	COSTOS INDIRECTOS				18,000.00
	OPERACIONES				18,000.00
	SECTOR TOTAL CATEGORÍA DE 001				1,270,000.00
	PLAN DE OBRAS				18,000.00
	SECTOR TOTAL CATEGORÍA TOTAL DE 001				1,288,000.00
	GRUPO				28,700.00
	VALOR REFERENCIAL DE 001				1,316,700.00
	RESERVAS DE SUPLENENCIA				18,000.00
	ELABORACIÓN DE FONDOS DE TRABAJO				18,000.00
	ELABORACIÓN DE FONDOS DE TRABAJO				18,000.00
	SECTOR DE PROYECTOS				4,800.00
	ELABORACIÓN DE TRABAJO				1,287,900.00
	TOTAL PRESUPUESTO				1,316,700.00

001 - DEL BUDGETO ADICIONAL DE 001 EN EL SUPLENENTE DE 001 Y 001 EN 001

Figura 4: Presupuesto general
Fuente: S10 costo y presupuestos archivo

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	E21184 TORCIÓN DE TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TURIC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO PUEBLADO DE SAN ANDRÉS DE BINTU, DISTRITO DE SAN EMILIO - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH						
Subpresupuesto	861 TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA						Fecha presupuesto
Fecha	E2 01 02 TRAZO Y NIVEL Y REPLANTEO						
Rendimiento	m3/DA	MO: 8.75M	EQ: 9.75M	Costo unitario directo por: m3			1.626.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
010110005	PEON	m	4.0000	42.6667	16.37	686.45	
010130008	TOPOGRAFO	m	1.0000	10.8887	24.25	25.87	
							957.12
Materiales							
0210300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.2500	5.00	1.25	
021040002	ESTACAS DE MADERA	pc		30.0000	8.00	240.00	
024030001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1770	38.00	6.73	
							407.98
Equipos							
030100002	NIVEL TOPOGRAFICO	da	1.0000	1.3333	20.00	26.67	
030110006	HERRAMIENTAS MANUALES	turno		3.0000	957.12	2871	
030110018	EQUIPO DE ESTACION TOTAL INCL. PRISMA JALONES TELESCOPICOS	da	1.0000	1.3333	150.00	200.00	
							295.30
Fecha	E2 02 01 CORTE HASTA NIVEL DE LA SOBRESANTE DE TROCHA						
Rendimiento	m3/DA	MO: 378.90M	EQ: 570.80M	Costo unitario directo por: m3			10.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
010110003	OPESARIO	m	1.0000	0.0140	23.33	0.33	
010110004	OPICAL	m	1.0000	0.0140	19.22	0.26	
010110005	PEON	m	2.0000	0.0281	16.37	0.46	
							1.05
Equipos							
030117001	EXCAVADORA SOBPE ORUGAS 325 HP 2.5-3.5m3	da	1.0000	0.0140	300.00	4.20	
0307010001	HERRAMIENTAS MANUALES	turno		3.0000	1.05	3.15	
030804004	TRACTOR DE ORUGAS DE 180-240 HP	da	1.0000	0.0140	350.00	4.90	
							9.13
Fecha	E2 02 02 CORTE EN ROCA SUELTA						
Rendimiento	m3/DA	MO: 1.80M	EQ: 1.69M	Costo unitario directo por: m3			25.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
040300002	SC REMOCION Y DESPILLO EN ROCA SUELTA	m3		1.0000	21.19	21.19	
							21.19
01070301105	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PENADO DE TALUDES EN ROCA SUELTA	m3		1.0000	7.76	7.76	
							7.76
Fecha	E2 02 03 CORTE EN ROCA FUA						
Rendimiento	m3/DA	MO: 1.80M	EQ: 1.69M	Costo unitario directo por: m3			26.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
040300003	SC REMOCION Y DESPILLO EN ROCA FUA	m3		1.0000	26.86	26.86	
							26.86
01070301105	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PENADO DE TALUDES EN ROCA FUA	m3		1.0000	10.15	10.15	
							10.15

Análisis de precios unitarios

Proyecto:	E29184 "CREACIÓN DE TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE BUNTL, DISTRITO DE SAN ISIDRO - PROVINCIA DE HUANU - DEPARTAMENTO DE ANCASH"					
Subproyecto:	B01 TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA				Fecha presupuesto:	10/12/2020
Ítem:	B464 NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA					
Requerimiento:	m ² DA	M.C. 1.898	C.C. 1.898	Costo unitario directo por m ²		813,19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
01010005	PEON	m	4.000	16,37	65,48	
01020008	TOPOGRAFO	m	1.000	24,25	24,25	
360,90						
Materiales						
021000010001	YESO BOLSA 25 kg	bol	0,2880	5,00	1,44	
02104002	ESTACAS DE MADERA	pc	30,0000	8,00	240,00	
02400001	PINTURA EMALTE	gal	0,1770	38,00	6,73	
407,98						
Equipos						
03010002	NIVEL TOPOGRAFICO	da	1,0000	30,00	30,00	
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	turno	3,0000	380,90	1.142,70	
03010014	EQUIPO DE ESTACION TOTAL INCL. PRISMA JALONES TELESCOPICOS	da	1,0000	150,00	150,00	
1.922,68						
Ítem:	B5010101 DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL					
Requerimiento:	m ² DA	M.C. 40.000	C.C. 40.000	Costo unitario directo por m ²		3,05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
01010005	OPRARIO	m	0,1200	23,23	2,79	
01010006	PEON	m	1,0000	16,37	16,37	
19,16						
Equipos						
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	turno	3,0000	3,74	11,22	
11,22						
Ítem:	B5010102 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO					
Requerimiento:	m ² DA	M.C. 1.898.000	C.C. 1.898.000	Costo unitario directo por m ²		1,00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
01010005	PEON	m	2,0000	16,37	32,74	
01020008	TOPOGRAFO	m	1,0000	24,25	24,25	
57,00						
Materiales						
021000010001	YESO BOLSA 25 kg	bol	0,0180	5,00	0,90	
02104002	ESTACAS DE MADERA	pc	0,0200	8,00	1,60	
02400001	PINTURA EMALTE	gal	0,0200	38,00	7,60	
9,10						
Equipos						
03010002	NIVEL TOPOGRAFICO	da	1,0000	30,00	30,00	
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	turno	3,0000	0,45	1,35	
03010014	EQUIPO DE ESTACION TOTAL INCL. PRISMA JALONES TELESCOPICOS	da	1,0000	150,00	150,00	
181,35						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto		E29104 CREACIÓN DE TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE BANTU, DISTRITO DE SAN BARTOLOMÉ - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH		Fecha presupuesto		15/12/2020	
Subpresupuesto		M1 TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA		Fecha presupuesto		15/12/2020	
Ítem		E5.01.02.01 FERRILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO					
Requerimiento	m3EAA	MO. 128.8008	EQ. 120.8080	Costo unitario directo por m2		6,24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra							
01010303	OPERARIO	m	1.000	0.067		23,33	1,99
01010305	PEON	m	2.000	0.123		16,37	2,15
3,74							
Equipos							
03010306	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno	3.000			3,74	0,11
03010301	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	m	1.000	0.067		32,38	2,15
2,27							
Subsidios							
0102030103	TRANPORTE DE AGUA	m2		0.020		11,36	0,23
9,23							
Ítem		E5.02.01.01 TRAZO BATELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO					
Requerimiento	m3EAA	MO. 1.000.0000	EQ. 1.000.0000	Costo unitario directo por m2		1,60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra							
01010305	PEON	m	2.000	0.190		16,37	0,29
01010308	TOPOGRAFO	m	1.000	0.020		24,25	0,19
0,45							
Materiales							
021003001001	YESO BOLSA 25 kg	kg		0.190		5,00	0,05
021040002	ESTACAS DE MADERA	kg		0.020		5,00	0,10
02402001	PINTURA ESMALTE	kg		0.020		30,00	0,76
0,91							
Equipos							
03010303	NIVEL TOPOGRAFICO	pie	1.000	0.010		20,00	0,02
03010306	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno	3.000			0,45	0,01
03010304	EQUIPO DE ESTACION TOTAL INCL. PRISMAS JALONES TELESCOPICOS	pie	1.000	0.010		100,00	0,15
0,18							
Ítem		E5.02.02.01 EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NATURAL					
Requerimiento	m3EAA	MO. 1.0008	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por m2		44,95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra							
01010305	PEON	m	1.000	2.007		16,37	43,05
43,65							
Equipos							
03010306	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno	3.000			43,65	1,31
1,31							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto		E01084 "CONSTRUCCIÓN DE TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TIPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE RINTO, DISTRITO DE SAN MARCOS - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH"					
Subpresupuesto		001 TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TIPEC AL SECTOR SALVA				Fecha presupuesto 15/12/2020	
Ítem		01.02.02.02 PAVIMENTO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO					
Reclutamiento	m3/DA	MO 128.0000	EQ 126.0000	Costo unitario directo por m3			6.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
Mancos de Obra							
01010003	OPERARIO	m	1.0000	0.0667	23.33	1.50	
01010005	PEÓN	m	2.0000	0.1333	16.37	2.10	
						3.74	
Equipos							
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hora		3.0000	3.74	0.11	
03010001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHAS 7 HP	hr	1.0000	0.0667	32.36	2.10	
						2.27	
Subsidios							
01073301 00	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0200	11.36	0.23	
						0.23	
Ítem		01.02.02.03 CASA DE APOYO PARA TUBERÍA ad 60 cm, tend 18 m					
Reclutamiento	m3/DA	MO 108.0000	EQ 180.0000	Costo unitario directo por m			6.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
Mancos de Obra							
01010004	OFICIAL	m	1.0000	0.0800	10.22	1.40	
01010005	PEÓN	m	3.0000	0.2400	16.37	3.93	
						5.39	
Equipos							
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hora		3.0000	5.39	0.16	
03010001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHAS 7 HP	hr	1.0000	0.0600	32.36	2.59	
						2.75	
Subsidios							
01073301 00	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0200	11.36	0.23	
						0.23	
Ítem		01.02.02.04 RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL PROPIO					
Reclutamiento	m3/DA	MO 24.0000	EQ 24.0000	Costo unitario directo por m3			16.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
Mancos de Obra							
01010004	OFICIAL	m	1.0000	0.3333	10.22	6.07	
01010005	PEÓN	m	2.0000	0.6667	16.37	10.91	
						16.90	
Equipos							
03010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hora		3.0000	16.90	0.51	
03010001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHAS 7 HP	hr	1.0000	0.3333	32.36	10.79	
						11.30	
Subsidios							
01073301 00	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0200	11.36	6.82	
						6.82	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 020104 CREACIÓN DE TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TIPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE BANTU, DISTRITO DE SAN EMILIO - PROVINCIA DE HEIARI - DEPARTAMENTO DE ANCAQ

Subpresupuesto: 01 TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TIPEC AL SECTOR SALVA Fecha presupuesto: 15/12/2008

Ítem: 05.02.01.02 CONCRETO FC #175 kg/m²

Rendimiento: m³E/M MO: 15.000 OJ: 15.000 Costo unitario directo por: m² 416.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Oera					
010110003	OPERARIO	m	2.0000	1.0667	21.33
010110004	OPICAL	m	2.0000	1.0667	21.33
010110005	PEON	m	0.0000	4.2667	0.00
					42.67
Materiales					
0207100010002	PIEDRA CHANGADA 1/2"	m ²	0.5400	100.00	54.00
0207200010002	ARENA GRUESA	m ²	0.5400	100.00	54.00
020310001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (40 5 kg)	kg	7.0000	25.00	175.00
					283.00
Equipos					
030710001	HERRAMIENTAS MANUALES	MHO	3.0000	114.10	342.30
030910008	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 8-11g)	da	1.0000	0.0667	0.07
030910004	VIBRADOR DE CONCRETO 4-HP 2.40"	hr	1.0000	0.5333	0.53
					342.90
Subtotales					
01073201 00	TRANSPORTE DE AGUA	m ²	0.1000	11.30	1.13
					2.11

Ítem: 05.02.01.04 ENBOGOLLADO DE PIEDRA 175 kg/m²

Rendimiento: m³E/M MO: 15.000 OJ: 15.000 Costo unitario directo por: m² 340.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Oera					
010110003	OPERARIO	m	1.0000	0.5333	5.33
010110004	OPICAL	m	1.0000	0.5333	5.33
010110005	PEON	m	0.0000	2.6667	0.00
					10.67
Materiales					
020300011	PIEDRA MEDIANA DE 0"	m ²	0.0000	80.00	0.00
020730001	MORMIGON	m ²	0.4320	80.00	34.56
020310001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (40 5 kg)	kg	7.0000	25.00	175.00
					209.56
Equipos					
030710001	HERRAMIENTAS MANUALES	MHO	3.0000	85.81	257.43
030910008	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 8-11g)	da	1.0000	0.0667	0.07
					257.50
Subtotales					
01073201 00	TRANSPORTE DE AGUA	m ²	0.1000	11.30	1.13
					2.19

Ítem: 05.02.01.05 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento: m³E/M MO: 100.000 OJ: 100.000 Costo unitario directo por: m² 1.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Oera					
010110005	PEON	m	1.0000	0.0000	0.00
					0.00
Equipos					
030710001	HERRAMIENTAS MANUALES	MHO	3.0000	1.51	4.53
					4.53
Subtotales					
01073201 00	TRANSPORTE DE AGUA	m ²	0.0200	11.30	0.23
					0.23

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 029184 "CREACIÓN DE TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPAC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO PUEBLADO DE SAN ANDRÉS DE BUNTO, DISTRITO DE SAN BARTOLOMÉ - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE AMBAY"

Subpresupuesto: 001 TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPAC AL SECTOR SALVA Fecha presupuesto: 15/12/2020

Forma: 05.02.04.01 ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC Ø40"

Recurso: UrdMA M.O. 12.800 EQ. 12.800 Costo unitario directo por m: 248.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
01010303	OPORARIO	m	0.8667	23.33	15.55
01010305	PEON	m	4.0000	16.37	65.48
					81.03
Materiales					
02061004	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC Ø40"	m	1.0000	163.54	163.54
					163.58
Equipos					
03721001	HERRAMIENTAS MANUALES	M/O	3.0000	81.63	243
					243

Forma: 06.01 SEÑALES PREVENTIVAS

Recurso: UrdMA M.O. 28.800 EQ. 28.800 Costo unitario directo por m²: 297.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
01010303	OPORARIO	m	0.4000	23.33	9.33
01010305	PEON	m	1.0000	16.37	6.55
					15.88
Materiales					
02060114	SEÑAL PREVENTIVA EN PAÑEL DE FIBRA DE VIDRIO INCL. POSTE (60x60cm)	m	1.0000	183.39	183.39
					183.39
Equipos					
03721001	HERRAMIENTAS MANUALES	M/O	3.0000	15.88	47.55
					94.93
Subterráneos					
0101401102	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m³	0.1200	44.96	5.40
0101401003	PINTURA CON ESMALTE	m²	1.0000	15.84	15.84
01014011511	PINTURA ANTICORROSIÓN	m²	1.0000	16.12	16.12
01042010211	CONCRETO f'c = 140 kg/cm²	m³	0.1200	421.84	50.62
					87.99

Forma: 06.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS

Recurso: UrdMA M.O. 28.800 EQ. 28.800 Costo unitario directo por m²: 309.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
01010303	OPORARIO	m	0.4000	23.33	9.33
01010305	PEON	m	1.0000	16.37	6.55
					15.88
Materiales					
02060115	SEÑAL REGLAMENTARIA EN PAÑEL DE FIBRA DE VIDRIO INCL. POSTE (60x60cm)	m	1.0000	203.59	203.59
					203.69
Equipos					
03721001	HERRAMIENTAS MANUALES	M/O	3.0000	15.88	47.55
					94.93
Subterráneos					
0101401102	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m³	0.1200	44.96	5.40
0101401003	PINTURA CON ESMALTE	m²	1.0000	15.84	15.84
01014011511	PINTURA ANTICORROSIÓN	m²	1.0000	16.12	16.12
01042010211	CONCRETO f'c = 140 kg/cm²	m³	0.1200	421.84	50.62
					87.99

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 039184 "CREACIÓN DE TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO PUEBLADO DE SAN ANDRÉS DE BUNTO, DISTRITO DE SAN MARCOS - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

Subproyecto: 001 TROCHA CARRIZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA Fecha presupuesto: 15/12/2008

Ítem: 07 02 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento: g/c/a M.O. 1.800 EQ. 1.000 Costo unitario directo por g/c 2.525.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Material				
02560003	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 430m	m	15.000	40,00	600,00
02711024	TRANQUERAS	unf	12.000	127,12	1.525,44
02711026	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 12"	unf	20.000	20,00	400,00
					2.525,44

Ítem: 07 03 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD

Rendimiento: g/c/a M.O. 1.800 EQ. 1.000 Costo unitario directo por g/c 1.829.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Material				
023900104	SEÑALES DE ADVERTENCIA	s	5.000	25,42	127,10
023900105	SEÑALES DE INFORMACION	s	5.000	25,42	127,10
023900106	SEÑALES DE PROHIBICION	s	5.000	25,42	127,10
023900117	MALLA PLATA 1x1x1m	m	12.000	39,14	469,68
023900118	SEÑALES DE INSTALACION DE OBRA	s	5.000	25,42	127,10
023900119	SEÑALES DE INICIO DE OBRA	s	1.000	16,54	16,54
023900120	SEÑALES DE FIN DE OBRA	s	1.000	16,54	16,54
023900121	SEÑALES DE SINGULARIA	s	2.000	33,26	66,52
023900122	SEÑALES DE PAPE	s	2.000	11,26	22,52
023900123	SEÑALES DE BOLA	s	2.000	10,54	21,08
0240100010000	SOPORTE DE SEÑALIZACION DE CONCRETO Y SACERA	unf	26.000	16,55	440,70
02711021	SEÑALES DE HOMBRES TRABAJANDO	unf	2.000	23,26	46,52
					1.829,59

Ítem: 07 04 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Rendimiento: g/c/a M.O. 1.800 EQ. 1.000 Costo unitario directo por g/c 1.271.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Material				
02021028	COLLARIN OPTICAL	s s	2.000	35,14	70,28
02072003	EXTINTOR DE BRIG	unf	2.000	115,06	230,12
02090122	OLINDRO DE ARENA	unf	5.000	42,27	211,35
023900025	TRAPO ABSORBENTES	s	15.000	3,18	47,70
023900044	CABILLAS PIGIAS	s	2.000	29,06	58,12
023900045	BOTQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	s	2.000	45,00	90,00
					1.271,89

Ítem: 05 01 PLAN DE MANEJO ARQUEOLOGICO (PMA)

Rendimiento: g/c/a M.O. 1.800 EQ. 1.000 Costo unitario directo por g/c 18.181,11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Subproyecto				
04130004	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	g/c	1.000	18.181,11	18.181,11
					18.181,11

Ítem: 05 02 RIEGO DE SUPERFICIE CON CISTERNA

Rendimiento: ha/a M.O. 1.800 EQ. 1.000 Costo unitario directo por ha 580,80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Subproyecto				
01823001 02	TRANSPORTE DE AGUA	m ³	30.000	19,36	580,80
					580,80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto EJ91964 "CREACIÓN DE TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA DEL CENTRO POBLADO DE SAN ANDRÉS DE RUMI; DISTRITO DE SAN MARCOS - PROVINCIA DE HUANU - DEPARTAMENTO DE ANCASH"							
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE DEL CASERIO DE TUPEC AL SECTOR SALVA Fecha presupuesto 15/12/2020							
Finca 05 03 READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS							
Rendimiento	m3/CA	M.O. 3,400.000	EQ. 3,400.000	Costo unitario directo por m3			1,22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
01011005	PEON	m	4.0000	0.0084	16.37	0.15	0.15
Equipos							
03011008	HERRAMIENTAS MANUALES	Tono		3.0000	0.15		
03090304	TRACTOR DE ORUGAS DE 180-240 HP	hm	1.0000	0.0024	250.00	0.64	0.64
Subcontratos							
01070301 100	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0200	11.36	0.23	0.23
Finca 05 04 READECUACIÓN AMBIENTAL DE FATO DE MAGNOLAS							
Rendimiento	m3/CA	M.O. 4,300.000	EQ. 4,600.000	Costo unitario directo por m3			1,14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
01011005	PEON	m	6.0000	0.0120	16.37	0.20	0.20
Equipos							
03011008	HERRAMIENTAS MANUALES	Tono		3.0000	0.20	0.01	
03090304	TRACTOR DE ORUGAS DE 180-240 HP	hm	1.0000	0.0020	350.00	0.70	0.71
Subcontratos							
01070301 100	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0200	11.36	0.23	0.23
Finca 05 05 MONITOREO AMBIENTAL (RUIDO, AGUA, AIRE Y SUELOS)							
Rendimiento	gb/CSA	M.O. 1.000	EQ. 1.000	Costo unitario directo por gb			10,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
04001005	MONITOREO AMBIENTAL	gb		1.0000	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Finca 05 01 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA							
Rendimiento	gb/CSA	M.O. 1.000	EQ. 1.000	Costo unitario directo por gb			3,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
04010002	PLAN DE CAPACITACION	gb		1.0000	3,000.00	3,000.00	3,000.00

V. DISCUSIÓN

Generalmente los diseños a los que se ajustan las infraestructuras de tipo vial, toman en cuenta una serie de diseños entre los cuales se encuentra el geométrico; donde para vías de clase III o tercera clase; se requieren que estas estén conformes a las herramientas técnicas dadas por medio del DG-2018 del MTC, estando este proyecto dentro del sector Salvia; donde se ubica el caserío de Tupec, la topografía encontrada fue de tipo ondulada la cual esta descrita con una serie de pendiente de tipo transversal; estas últimas dependiendo de su eje variaron entre inclinaciones del 11% y 50%. En base a estos datos se plantea la mejora para el diseño de la vía; con la cual se busca optimizar los trazos hechos dentro de la trocha carrozable; si bien esta vía se ha definido como una de tercera clase; es necesario tomar en cuenta que las carpetas de rodadura que la conforman deben estar conformadas por niveles de afirmado, validando por lo tanto la hipótesis.

En base a los estudios de topografía; los puntos se obtuvieron por medio de tres pasos los cuales consiste superponer los puntos en forma de polígono en el Google Earth, luego pasarlos al Global Mapper y finalmente trabajarlos por medio del Civil3D, todo este proceso garantiza la exactitud de los puntos; después de este proceso se generaron las curvas de nivel, representando la orografía del lugar donde las curvas de nivel equidistantes se establecieron cada 2m.

En base al estudio de mecánica de suelos; si bien los datos se obtuvieron mediante un conjunto de procesos en el laboratorio de suelos; estos resultados fueron contrastados con las fichas documentales; tomando en consideración las características fisicoquímicas del suelo para zonas aledañas que describen su comportamiento mecánico, por otro lado el CBR fue de 95%, lo cual estableció las características de la subrasante estableciéndola como S5 o de tipo excelente ya que su rango fue superior a 30 cm.

Las precipitaciones que se establecieron de acuerdo al SENAMHI, donde jugó un papel importante la estación de Chavín de Huantar, la cual tiene una antigüedad de 30 años aproximadamente, la precipitación máxima establecida para este lugar fue de 449.5 mm para el mes de febrero; en base a datos históricos esta se dio durante el año 1999; en base a esto se estableció el caudal

máximo, el diseño de las cunetas y alcantarillas; del mismo modo se estableció la intensidad máxima, que tuvo correspondencia con la curva de Frecuencia – Intensidad y Duración. De acuerdo a esto se determinó que para los siguientes 10 años, que el tiempo de retorno será de 60 minutos. De acuerdo con el MHHD o Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje (2018), se establecieron las que las dimensiones de las alcantarillas deben de tener un ancho de 90 cm. Sin embargo se establecieron tuberías con longitud variable. Dado que este es una nueva vía para la zona, se estableció un IMD de 4 veh/día. En cuanto a los EE o ejes equivalentes calculados en base al estudio de transito se establecieron 15 457 Tn; del mismo modo el Tp establecido fue de 0, siendo clasificado como una carretera de clase 3, la velocidad de la directriz hallada vario entre los 30 km por hora a los 40 km por hora, el adelantamiento fue de 200 m, los radios mínimos que se establecieron variaron entre los 15 y 25 m, los peraltes que se plantearon deben abarcar el 12% con un bombeo establecido para esta trocha de 3%; por ultimo las bermas se calcularon en 50 cm de ancho, por otro lado se determinaron los espesores de las carpetas de afirmado con una variación entre 20 cm y 25 cm; las señalizaciones establecidas en diferentes tramos se realizaron verticalmente y horizontalmente. Para la EIA que se estableció mediante la matriz de Leopold, se describieron impactos positivos y negativos; sin embargo se planteó que es necesario manejar un plan de mitigación ambiental para contrarrestar los efectos perjudiciales del proyecto hacia el ambiente.

Los impactos que más se identificaron fueron negativos que se generan principalmente durante la ejecución de actividades; donde el movimiento de tierras, fue uno de los factores que mayor impacto causan. Es así que en base al estudio antecedente de Rodríguez (2015), este sostiene que este tipo de proyectos, necesitan de un plan para su manejo ambiental, con el fin de mitigar sus impactos.

La contribución de este proyecto; radica en que futuras investigaciones tendrán la oportunidad de realizar estudios relacionados al tema; para lo cual deben de tomar en consideración las limitaciones que este trae como los estudios de topografía y de suelos que se elaboraron por medio de softwares ya que la pandemia no permitió realizar el proyecto como se esperaba; por otro lado

servirá para tener en cuenta los pasos que se llevan a cabo para investigaciones similares.

El proceso de evaluación de riesgos está dividido en cuatro partes de acuerdo a la los riesgos y agrupan según su categoría; el segundo análisis de riesgos donde se analiza sus probabilidades de ocurrencia e impacto durante la ejecución de la Obra, que nos ayudará a determinar la prioridad del riesgo; tercero la planificación de respuesta a riesgos para lo cual se realiza un plan de contingencia con el fin de evitar cualquier tipo de impacto durante el Proyecto en caso de ocurrencia de cualquier tipo de riesgo; y cuarto la asignación de los riesgos, en este punto asigna al responsable de monitorear y controlar los riesgos. Guía PMBOK del PMI, el primero la identificación de riesgos donde se describen.

La conclusión de este proyecto radica en que este se encuentra de acuerdo a los manuales del MTC, del mismo modo se llegó a definir la vía como una carretera de tercera clase de acuerdo al IMDA.

VI. CONCLUSIONES

- Como parte de las investigaciones geotécnicas en el área de estudio del proyecto, se realizaron 04 calicatas exploratorias con los códigos C-01, C-02, C-03 y C-04, extrayendo muestras alteradas para realizar ensayos de laboratorio y obtener parámetros necesarios para los cálculos respectivos.
- Las muestras ingresadas a los laboratorios dieron como resultados de los ensayos Estándar y Especial los cuales se realizaron de acuerdo a la Norma ASTM, los cuales se resumen.
- Los resultados del ensayo de CBR, categorizan la subrasante como del tipo S5 clasificado como excelente. En el cuadro resumen se tiene los valores obtenidos.
- Se han usado un registro de más de 30 años de la estación Chavín (que es la más cercana), para el cálculo de la precipitación máxima de 24 horas.
- Se ha usado el método del IILA – SENAMHI – UNI y también el método del perfil de lluvia del SCS para el cálculo de la máxima intensidad. De estos se ha usado el obtenido por el segundo método dado que da valores más conservadores.
- Para la homogeneización de las dimensiones de las Cunetas y Alcantarillas de Alivio, se deberá hacer el respectivo diseño hidráulico tomando el caudal mayor, siendo en este caso el de 0.47 m³/seg, con un período de retorno de 15 años.

VII. RECOMENDACIONES

- El levantamiento topográfico es indispensable en estos proyectos por tanto se recomienda a los investigadores poder utilizar software que ayuden el proceso para poder obtener mejor referencia.
- Se recomienda utilizar el mismo material de excavación como material de afirmado, al tener el material de la calicata 02 como material de afirmado apropiado al estar por encima en CBR de lo requerido de un mínimo del 40%.
- La fuente de agua elegida, cumple con las especificaciones para su uso en mezcla de concreto de cemento y el material de afirmado
- La seguridad vial es indispensable de acuerdo a ley para estos proyectos es muy importante plasmar por la vía una señalización requerida.
- En los estudios hidrológicos es muy necesario que todos los datos estén revisados o validados por el SENAMHI, sin dejar de poder recopilar información de las estaciones próximas a los proyectos a ejecutar.

REFERENCIAS

ALAYO, Ramiro, Florindez, Keivin. Estudio del diseño de trocha carrozable de los caseríos Quillcaypirca –Adbon – Longotea- Bolívar–La Libertad. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo: UNT, facultad de ingeniería civil. 2019.

BEHAR Rivero, Daniel. Metodología de la Investigación. 2008.

BELTRAN Razura, Alvaro. Libro de texto: costos y presupuesto.

BOROUJERDIAN, AM; SEYEDABRISHAMI, E.; AKBARPOUR, H. Analysis of Geometric Design Impacts on Vehicle Operating Speed on Two-Lane Rural Roads. *Procedia Engineering*. [en línea]. 2016, vol. 161, pp. 1144-1151.

CALLE, Oscar, Siccha, Asly. Diseño del mejoramiento de la carretera entre los caseríos el Calvario - Cargache - Cungush - Huamanzaña, distrito de Curgos provincia de Sanchez Carrión, departamento La Libertad. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo: UCV, Facultad de ingeniería y arquitectura. 2016.

CAMPOS, Dani, Roncal, Walmer. Diseño para el mejoramiento de la carretera, tramo El Molle – Quiguir, distrito y provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo: UCV, Facultad de ingeniería y arquitectura. 2018. pp,10.

CASANOVA O., Juan Fernando and FIGUEROA C., Apolinar. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON VARIABLES INDICADORAS DE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO. *Luna Azul* [en línea]. 2015, n.40

CASAL, Gerardo; DUARTE, Santamarina; VÁZQUEZ, Miguel.

Optimization of horizontal alignment geometry in road design and reconstruction. [en línea]. Enero, 2017, vol. 74, pp. 203-274.

CARRERAS VALDES, Alfonso Javier. 2010. La consistencia del diseño geométrico en Interés Nacional de dos carriles. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Santa Clara : s.n., 2010.

COLONNA, Pasquale, BERLOCO, Nicola, INTINI, Paolo, RANIERI, Vittorio. Geometric Design Issues and Safety Analysis of Two-way Rural Road Tunnels. Transportation Research Procedia. [en línea]. 2020, vol. 45, pp. 38-45.

DEL ROSARIO Brito, Alvin. Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica dominicana. Aplicación a la carretera El Seibó – Hato Mayor. Trabajo de Master (Master Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil). Valencia: UPV, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2017.

DE LA CRUZ, Uzias, Castrejon, Kevin. Evaluación de la carretera que une los Caseríos Cruz Colorada – Cenolen del distrito de Pías – provincia de Pataz – región de La Libertad, propuesta de mejora –2019. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo: UCV, Facultad de ingeniería y arquitectura. 2019. pp, 12.

DUQUE-SARANGO, Paola; PATINO, Daysi M. y LOPEZ, Xavier E. Evaluación del sistema de modelado hidrológico HEC-HMS para la simulación hidrológica de una microcuenca tropical andina. Inf. tecnol. [en línea]. 2019, vol. 30, pp.351-362.

FLORE Rangel, Jorge. Infraestructura carretera: construcción, financiamiento y resistencia en México y América Latina [en línea]. México: 2005

FARIA, Bruno Cardoso; VALE, João Walter Saunders Pacheco do.

FACIN, Ana Lucia Figueiredo y DE CARVALHO, Marly Monteiro. Principales desafíos en la identificación y medición de costos

indirectos en proyectos: un estudio de caso múltiple. Gest. Pinchar. [en línea]. 2020, vol.27, n.1

GENCEL, Zivko. Diseño mejorado de alcantarillas de drenaje pluvial en carreteras. RIHA [online]. 2013, vol.34, n.3, pp.77.

HALLASI, Ángel. Mejoramiento de las trochas carrozables en la comunidad de retiro del carmen distrito de yanatile – provincia de calca – cusco. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Cusco: UNSAAC, Facultad de arquitectura e ingeniería civil. 2019.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Pilar Baptista, Lucio. 2014. Metodología de la investigación. sexta edición. Mexico : Mc Graw Hill, 2014. pág. 634.

KENNEDY, David. Topographic Field Surveying in Geomorphology. Treatise on Geomorphology. 2013, vol. 14.

KALANTARI, Zahra; BRIELA, Annemarie; LYON, Steve; OLOFSSON, Bo; FOLKESON, Lennart. On the utilization of hydrological modelling for road drainage design under climate and land use change. Science of The Total Environment. [en línea]. Marzo, 2014, vol. 475, pp. 97-103.

KANWAI, Shamsa; Rasheed, Muhammad Imran; Pitafi, Abdul Hameed; Pitafi, Adnan; Ren, Minglun. Road and transport infrastructure development and community support for tourism: The role of perceived benefits, and community satisfaction. Tourism Management [en línea]. 2020, vol 77.

LLOPIS, David, PÉREZ, Ana, CAMACHO, Francisco, GARCÍA, Alfredo. Impact of horizontal geometric design of two-lane rural roads on vehicle co2 emissions. Transportation Research Part D: Transport and Environment. [en línea]. Marzo, 2018, vol. 59, pp. 46-57.

MEENAKSHI, Singh, ASHUTOSH, Trivedi, SANJAY Kumar. Strength enhancement of the subgrade soil of unpaved road with geosynthetic reinforcement layers. Strength enhancement of the subgrade soil of unpaved road with geosynthetic reinforcement layers. Jun 2019, vol.19.

MTC. Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, 2014, p.174-175.

MTC. Manual de carreteras: diseño de geométrico, 2018.

MTC. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje 2014

RODRIGUEZ, Jose. Estudio y diseño del sistema vial de la "Comuna San Vicente de Cucupuro" de la parroquia rural del Quinche del Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Quito, Ecuador: UIDE, Escuela de ingeniería civil. 2015.

RONCAL, Alfredo. Diseño de la trocha carrozable San Juan – San Francisco - Tunal, distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Chiclayo: USAT, Facultad de ingeniería. 2018.

SUÁREZ, Clara, Vera, Ailtonjohn. Estudio y diseño de la vía el Salado - Manantial de Guangala del cantón Santa Elena. Trabajo de titulación (ingeniero civil). La Libertad, Ecuador: UPSE, Facultad de ciencias de la ingeniería. 2015.

TAVARA, Ximena del Carmen. Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos del hospital – chaguin, distrito de quiruvilca, provincia de santiago de chuco, departamento de la libertad. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo: UCV, Facultad de ingeniería y arquitectura. 2017.

pobreza rural [en línea]. Colombia: 2014- [fecha de consulta: 29 abril 2020].

PINEDA URIBE, Beatriz Elena. Aplicación de la distancia de visibilidad de adelantamiento en carreteras de dos carriles en Colombia. Ing. Desarrollo. [online]. 2019, vol.37, n.2, pp.212-232. ISSN 0122-3461.

AGUDELO OSPINA, John Jairo. VÍAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG. Rev. ing. constr. [online]. 2008, vol.23, n.1, pp.52-59. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732008000100006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-5073.

VILLAR, Leonardo; Ramírez, Juan Mauricio. Infraestructura regional y GARCIA DEPESTRE, René A.; DELGADO MARTINEZ, Domingo E. y DIAZ GARCIA, Eduardo E.. Modelos de perfil de velocidad para evaluación de consistencia del trazado en carreteras de la provincia de Villa Clara, Cuba. Rev. ing. constr. [online]. 2012, vol.27, n.2, pp.71-82.

ALEGRE, Douglas Alexandre Gonçalves; PERONI, Rodrigo de Lemos and AQUINO, Eduardo da Rosa. The impact of haulroad geometric parameters on open pit mine strip ratio. REM, Int. Eng. J. [online]. 2019, vol.72, n.1, suppl.1pp.25-31.

VILHENA, Gleyce e SILVA, Olavo. Avaliação de impactos ambientais de rodovias no Módulo II da Floresta Estadual do Amapá. GOT [online]. 2017, n.12pp.357-381.

FIGUEIRA, Aurenice da Cruz; LAROCCA, Ana Paula C.; QUINTANILHA, José Alberto and KABBACH JR, Felipe Issa. The use of three-dimensional visualization tools to detect deficiencies in geometric roadway designs. Bol. Ciênc. Geod.

ECHAVEGUREN, Tomás y VARGAS, Sergio. Evaluación de la necesidad de lechos de frenado en pendientes descendentes usando principios de confiabilidad. Rev. ing. constr.

Villón Béjar, Máximo. 2002. Hidrología. Cartago : Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2002.

Villón Béjar, Máximo. 2006. Hidrología estadística. Cartago : Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2006. 9977-66-178-8

ANEXOS

Anexo N°01 Operacionalizacion de variable	78
Anexo N°02 Matriz de consistencia	80
Anexo N°03 Optencion de datos topográficos	82
Anexo N°04 Análisis de Estudio de Impacto Ambiental	84
Anexo N°05 Estudio hidrológico	85
Anexo N°06 Notación de Estudio	87
Anexo N°07 Turnitin	94

Anexo N° 01: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mejoramiento de diseño de la trocha carrozable	El diseño mejoramiento de una carretera consiste en mejorar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Las condiciones para situar el trazo de una carretera sobre la superficie son Muchas, entre ellos la topografía del terreno, el medio ambiente y la hidrología. (DG-2018)	Para la evaluación de un diseño de mejoramiento de carretera se debe tener en cuenta las principales características del trazo de la carretera, así como un estudio de viabilidad, luego se diseña la construcción de la carretera respetando los parámetros establecidos en la DG-2018	Levantamiento o topográfico	Puntos topográficos (coordenadas UTM)	Intervalo
				Curvas de Nivel y Equidistancias	
			Estudio mecánico de suelos	Granulometría (%)	Razón
				Límites de consistencia (%)	
				Contenido de humedad (%)	
				CBR (%)	
				Densidad seca máxima(kg/m3)	
			Estudios hidrológicos y obras de arte	Precipitaciones (mm)	Intervalo
				Caudal máximo (m3/sg)	
				Caudal de diseño para cunetas	
				Caudal de diseño para Alcantarillas	
			Diseño Geométrico	Elementos de diseño geométrico	Razón
				Trazo longitudinal	
				Señalización	
Análisis de impacto ambiental	Impacto positivo (%)	Cualitativo			
	Impacto negativo				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cuál es el Diseño para el Mejoramiento de la Trocha Carrozable Tupec –Salvia, Distrito de San Marcos – Ancash 2021?	Determinar el diseño para el mejoramiento de la trocha Tupec – Salvia en el Distrito de San Marcos, Ancash 2021.	El diseño geométrico para el mejoramiento de la trocha carrozable, será adecuado, cumpliendo con todos los parámetros establecidos por la DG-2018.
Problema específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica
• ¿Cuáles serán los estudios necesarios que se tiene que analizar para el diseño de trocha?	• Realizar los estudios de topografía, mecánica de suelos, diseño geométrico, hidrología y estudio de impacto ambiental.	• Los estudios de topografía, mecánica de suelos, diseño geométrico, Hidrológico y estudio de impacto ambiental, son los adecuados para el diseño de trocha.
• ¿Cuál es el diseño para identificar los riesgos y señalizaciones en el proyecto?	• Determinar el diseño para identificar los riesgos y señalizaciones en el proyecto.	• El diseño topográfico, mecánica de suelos, diseño geométrico, hidrológico y estudio de impacto ambiental, son los adecuados para identificar los riesgos y señalizaciones en el proyecto.
• ¿Cuál es el costo para poder ejecutar el proyecto?	• Determinar el costo para ejecución del proyecto	• El costo es el adecuado para poder ejecutar el proyecto.
• ¿Cuánto tiempo requiere para ejecutar el proyecto	• Determinar el tiempo de ejecución del proyecto	• El tiempo determinado es el adecuado para poder ejecutar el proyecto

Anexo 03: Ficha de resumen para levantamiento topográfico



FICHA DE RESUMEN PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1. Datos Generales:

Nombre el expediente:	
Lugar:	
Fecha:	

2. Programa Para Conseguir Imagen Satelital con fecha de acceso al programa:

--

Fecha de acceso:

3. Coordenadas UTM Del Punto Inicial y Punto Final

Coordenadas UTM	P. I. (Cruce Llaray)	P. F. (caserio las Pajillas)
Este:		
Norte:		
Altitud:		



4. Puntos De Referencia:

Descripción del Punto	Este	Norte	Altitud

5. Programa Para Obtener Curvas De Nivel:

6. Equidistancia de curvas de nivel:

7. Programa de procesamiento de datos:

8. Escala de planos:

Plano	escala

Validación:

Fuente: Elaboración propia



Anexo 04. Ficha de resumen para estudio de mecánica de suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RESUMEN PARA ESTUDIO DE MECANICA E SUELOS

1. Datos Generales:

Nombre el expediente:	
Lugar:	
Fecha:	

2. Resumen De Ensayos De Laboratorio:

Descripción del Ensayo	Unidad	C01	C02	C03
		E01	E01	E01
Profundidad	m			
Gravas	%			
Arenas	%			
Finos	%			
Contenido de Humedad	%			
Limite Líquido	%			
Limite Plástico	%			
Índice de Plasticidad	%			
Clasificación SUCS	--			
Clasificación AASHTO	--			
CBR				
Máxima Densidad seca al 100%	Gr/cm3			
Máxima Densidad Seca al 95%	Gr/cm3			
Optimo C. Humedad	%			
CBR al 100%	%			
CBR al 95%	%			
Nivel Freático	m			



3. Resumen De Estudio De Cantera:

Descripción	Unidad	Cantera
Granulometría		
% que pasa la Malla N°3/8"	%	
% que pasa la Malla N°1/4"	%	
% que pasa la Malla N° 4	%	
% que pasa la Malla N°200	%	
Contenido de Humedad	%	
Limite Liquido	%	
Limite Plástico	%	
Índice de Plasticidad	%	
Clasificación SUCS	-	
Clasificación AASHTO	-	
CBR		
Máxima Densidad seca al 100%	Gr/cm3	
Optimo C. Humedad	%	
CBR al 100%	%	
CBR al 95%	%	

Validación:

Anexo 05: Ficha de recolección de datos para el análisis Ambiental.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO																						
TESIS:																						
INSTRUCCIONES																						
ACTIVIDADES																						
<p>SIMBOLOGÍA</p> <p>3  Impacto Positivo Alto</p> <p>2  Impacto Positivo Moderado</p> <p>1  Impacto Positivo Ligero</p> <p> Componente Ambiental no Alterado</p> <p>-1  Impacto Negativo Ligero</p> <p>-2  Impacto Negativo Moderado</p> <p>-3  Impacto Negativo Alto</p>																						
	Limpieza y Desbroce movimiento de tierras Transporte de materiales Transportes de materiales Material para base Campamento de obra y patio de máquinas Disposición de materiales excedentes Alcantarillas Mejor fluidez del tránsito de vehículos motorizados Actividades de mantenimiento de la carretera Mejoras en las relaciones comerciales regionales Generación de empleo Espacios de canteras Mejoras en la calidad de vida en lo habitantes. SUB TOTAL TOTAL																					
FACTORES AMBIENTALES																						
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	1. TIERRA	A. Materiales de construcción																				
		B. Suelos																				
		C. Geomorfología																				
	2. AGUA	A. Superficiales																				
		B. Calidad																				
	3. ATMÓSFERA	A. Calidad (gases, partícula)																				
		B. Ruido																				
	4. PROCESOS CAR	A. Compactación																				
		B. Estabilidad																				
		C. Sismología (terremotos)																				



