

UNISCJSA



**Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central
"Juan Santos Atahualpa"**

Repositorio Institucional

**ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS
RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES,
CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024**

<https://repositorio.uniscjsa.edu.pe>





**ANEXO 03 - FORMATOS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVOS
Y TECNOLÓGICOS**

ÍNDICE

I.	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
1.1.	Título:.....	6
	“ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES, CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024”	6
1.2.	Participantes del proyecto y filiación (Investigador coordinador, Co-Investigador, Gestor de proyecto, tesis colaboradores y/o colaboradores externos)	6
1.3.	Línea y área de investigación	6
1.4.	Facultad(es), escuela(s) y/o filial(es) donde se desarrolla el proyecto.	7
1.5.	Tipo de proyecto (básico, aplicado, experimental, creación artística).....	7
	Tipo : Básico	7
1.6.	Programas académicos vinculados a la investigación.....	7
1.7.	Fuente de financiamiento	7
II.	RESUMEN	8
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3.1.	Determinación del problema	9
3.2.	Formulación de problema	11
3.2.1.	Problema general	11
	- ¿Cuánto varía la estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladadas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?..	11
3.2.2.	problemas específicos	11
3.3.	Objetivos (general y específicos).....	11
3.3.1.	Objetivo General	11
3.3.2.	Objetivos específicos.....	11
3.4.	Justificación	12
3.4.1.	Justificación teórica	12
3.4.2.	Justificación práctica	12
3.4.3.	Justificación metodológica.....	12
3.5.	Importancia y alcance de la investigación	12
3.6.	Limitaciones de la investigación	13
3.6.1.	Delimitación conceptual.....	13
3.6.2.	Delimitación espacial.....	13
3.6.3.	Delimitación temporal	13
3.7.	Viabilidad y sostenibilidad.....	13



IV. ASPECTOS TEÓRICOS	14
4.1. Antecedentes.....	14
4.1.1. Antecedentes Nacionales	14
4.1.2. Antecedentes Internacionales	15
4.2. Bases teóricas	17
4.2.1. V1: Fibras sintéticas mallas Raschel	17
4.2.2. Estabilización de subrasantes blandas	20
4.3. Definición conceptual de términos básicos.	24
V. HIPÓTESIS, VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	25
5.1. Hipótesis:.....	25
5.1.1. Hipótesis general.....	25
5.1.2. Hipótesis específicas.....	25
5.2. Variables.....	25
5.2.1. V1: Definición conceptual Fibras Mallas Raschel.....	25
5.2.2. Definición Operacional	25
5.2.2. V2: Estabilización de subrasantes	26
Definición operacional:	26
VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
6.1. Tipo y Nivel de investigación	27
6.1.1. Tipo: Aplicada.....	27
6.1.2. Nivel: Explicativo	27
6.2. Método y diseño de investigación.....	27
6.2.1. Método: Científico.....	27
6.2.2. Diseño de investigación: Experimental	28
6.3. Población y muestra.	28
6.3.1. Población	28
6.3.2. Muestra	28
6.5. Técnicas e instrumentos para recoger información o experimentar.	31
6.5.1. Técnica: Observación directa	31
6.5.3. Validez.	31
VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS	34
8.1. Recursos humanos e institucionales (investigadores, laboratorios, equipamiento, ambientes y otros)	35
8.2. Presupuesto (Ver tabla 7).....	35
8.3. Cronograma de trabajo (Ver tabla 8)	37
8.4. Resultados esperados y medios de publicación	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Título:

“ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES, CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024”

1.2. Participantes del proyecto y filiación (Investigador coordinador, Co-Investigador, Gestor de proyecto, tesistas colaboradores y/o colaboradores externos)

Tabla 1.

Participantes del proyecto y filiación

No	APELLIDOS Y NOMBRES	ROL	FILIACION	ESCUELA	Link CTI Vitae	Link ORCID
01	Muñiz Paucarmayta Abel Alberto	Investigador Coordinador	Ingeniería	Ingeniería Civil	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=48055	https://orcid.org/0000-0002-1968-9122
02	Otañe Rodríguez Alfredo Miguel	Co Investigador	Ingeniería	Ingeniería Civil	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=236370	https://orcid.org/0000-0002-9179-5544
03	Torres Arias Percy Omar	Co Investigador	Ingeniería	Ingeniería Civil	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=37280	https://orcid.org/0000-0003-1434-1925
04	Ninanya Rojas Joel	Gestor de proyectos	Ingeniería	Ingeniería Civil		https://orcid.org/0009-0008-2690-8662
05	Hinostroza Enrique Rossmery Lizbeth	Tesista colaborador	Ingeniería	Ingeniería Civil	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=354434	https://orcid.org/0009-0008-0340-8606
06	Huaylinos Limachi Jorge Luis	Tesista colaborador	Ingeniería	Ingeniería Civil	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=354780	https://orcid.org/0009-0007-0943-9043
07	Cotrina Cabello Guillermo Gomer	Colaborador Externo	Universidad Nacional de Cañete	Ingeniería	https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=85451	https://orcid.org/0000-0003-2367-2240

1.3. Línea y área de investigación

Línea de investigación: Gestión y Tecnología en la construcción.

Área de Investigación: Tecnología e Innovación en Ingeniería Civil.



1.4. Facultad(es), escuela(s) y/o filial(es) donde se desarrolla el proyecto.

Ingeniería.

Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

1.5. Tipo de proyecto (básico, aplicado, experimental, creación artística).

Tipo : Aplicada

Se aplicará teorías relacionados con la estabilización de suelos para mejorar la capacidad de soporte de subrasantes de suelos blandos en zonas tropicales esta vez empleando fibras de mallas raschel recicladas.

Nivel : Explicativo causal

La investigación corresponde al nivel explicativo causal; pues fibras de mallas raschel recicladas se colocarán en capas y porcentajes diferentes (1%, 3%, 5% y 7%) de la subrasante con la finalidad mejorar la capacidad de soporte (CBR)

Diseño : Experimental

La investigación tendrá un diseño experimental; como población se tiene la carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto (10.40 Km) y como muestra se tomará el tramo del Km 00+300 - Km 04+200 por presentar baja capacidad de soporte. En este tramo realizará un total de 03 calicatas, con las cuales se generará 01 muestra control y 04 muestras experimental, haciendo un total de 15 especímenes.

1.6. Programas académicos vinculados a la investigación.

Ingeniería Ambiental, Administración de Negocios Internacionales.

1.7. Fuente de financiamiento

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa

II. RESUMEN

En zonas tropicales las vías de comunicación lo integran trochas carrozables que emplean los pobladores para transportar sus productos hacia puntos de acopio, para luego enviar al mercado local y nacional. Por las condiciones climáticas y geotécnicas estas vías se deterioran muy rápidamente y no permiten tránsito fluido de los vehículos. La presente investigación titulada: Estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024 tiene como objetivo estabilizar las subrasantes blandas empleando para ello fibras de mallas raschel recicladas en la carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto. Se empleará el método científico, tipo básica, nivel explicativo y diseño experimental; como población se tiene carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto (10.40 Km) y como muestra se tomará el tramo del Km 00+300 - Km 04+200 por presentar baja capacidad de soporte. La justificación del proyecto resalta en la parte social, pues beneficiará aproximadamente a una población de 12,000 habitantes. La importancia de investigación radica en poner operativo la trocha carrozable y el uso de mallas raschel recicladas, en vista que el uso de este material se ha intensificado para contrarrestar los efectos del cambio climático.



III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Determinación del problema

En la actualidad, se enfrentan varios problemas relacionados con el deterioro de las infraestructuras viales, ocasionado por las frecuentes y fuertes precipitaciones que son regulares en las regiones selváticas. Además, el hecho de que esta zona cuente con suelos altamente arcillosos y con una alta plasticidad complica aún más la situación, ya que estos suelos carecen de las propiedades resistentes necesarias para ser utilizados en la construcción de pavimentos, lo que ha exigido la utilización de materiales para mejorar las capacidades de la subrasante.

A nivel internacional, el (Instituto Mexicano del Transporte, 1998), nos indica que los vehículos se han vuelto más pesado a lo largo de los años, lo que afecta el comportamiento del pavimento, lo que induce en mayores deformaciones de las estructuras viales. Resultando también, en el agrietamiento de las carreteras y a su vez en el daño de los vehículos que se transportan por estos lugares.

Asimismo, según el Instituto Nacional de Defensa Civil (2021), se registró precipitaciones pluviales intensas originando deslizamientos en el tramo de los caminos vecinales del tramo de Villa Capiri – Rio Chari Alto, afectando la transitabilidad a causa de la obstrucción de la vía.

En el distrito de Rio Negro, provincia de Satipo se viene presentando el problema de los suelos de las subrasantes son pobres e inadecuadas, además el clima de la zona es adverso con la presencia de torrenciales lluvias muy frecuentes en épocas de invierno. A ello le añadimos la escasa atención que las autoridades públicas le dan a esta situación problemática, realizando en el mejor de los casos mantenimientos rutinarios y periódicos inadecuados y mayormente dejándolas en estado de abandono. Ante esto la infraestructura de estas vías sufren fallas y deterioros antes de que hayan cumplido la vida útil para el que fueron destinadas. El desconocimiento de nuevos procesos constructivos mediante la adición de materiales sintéticos, ha traído consigo el descuido y deterioro rápido de las carreteras vecinales afectando a la población



que transitan por estas vías. Es por ello que en la investigación busca dar a conocer las mallas Raschel, un material sintético de polietileno, y determinar sus efectos en los suelos de la subrasante en la carretera del tramo Villa Capiri– Rio Chari, cuya longitud consta de 3 kilómetros, lo cual nos conlleva a realizar las siguientes formulaciones problemáticas.

Figura 1.

Situación actual de la trocha carrozable



Nota. *Elaboración propia*

Figura 2.

Zona de estudio



Nota. *Elaboración propia.*



3.2. Formulación de problema

3.2.1. Problema general

- ¿Cuánto varia la estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?

3.2.2. problemas específicos

- ¿Cuánto varia la máxima densidad seca con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?
- ¿Cuánto varia la capacidad de soporte con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?
- ¿Cuánto varía el módulo de resiliencia con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?

3.3. Objetivos (general y específicos)

3.3.1. Objetivo General

- Determinar la variación de la estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024.

3.3.2. Objetivos específicos

- Estimar la variación de la máxima densidad seca con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024
- Analizar la variación de la capacidad de soporte con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024
- Calcular la variación del módulo de resiliencia con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024.



3.4. Justificación

3.4.1. Justificación teórica

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar al conocimiento de nuevas alternativas de productos sintéticos (Polietileno Malla Raschel) y la aplicación de nuevos conocimientos que nos permitan mejorar las teorías tradicionales para el tratamiento de subrasantes en caminos vecinales, siendo una contribución valiosa a la ingeniería. Asimismo, nos conlleva a tener información que contribuya a estructuralizar ideas concisas de los trabajos.

3.4.2. Justificación práctica

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el comportamiento mecánico de las subrasantes blandas añadiendo fibras sintéticas de mallas Raschel reciclados en la trocha carrozable Villa Capiri – Rio Chari, de esta manera podría beneficiar a dicha población, en el distrito de Rio Negro, incrementando la vida útil de las carreteras y puedan transitar por unas vías que les brinden seguridad y confortabilidad.

3.4.3. Justificación metodológica

Esta investigación propone una metodología para la determinación de mejorar el nivel de la subrasante o en incrementar la calidad de las propiedades de los suelos a nivel de subrasantes en carreteras vecinales mediante la adición de materiales sintéticos. La alternativa optada son los polímeros mallas Raschel, razón por el cual, el trabajo de investigación consiste en dar a conocer este material como estabilizador de suelos.

3.5. Importancia y alcance de la investigación

La importancia de este proyecto se fundamenta en la utilización de materiales como las fibras sintéticas que contienen las mallas Raschel en el proceso de mejoramiento de suelos. Este agente estabilizador además de mejorar las propiedades mecánicas de una subrasante, al mismo tiempo representa una solución eco amigable. Por lo que el uso de las fibras de malla Raschel ayudará a minimizar la producción de desechos que se eliminan al medio ambiente.



3.6. Limitaciones de la investigación

3.6.1. Delimitación conceptual

En la investigación se aplicará las teorías relacionadas con la estabilización de suelos y el estudio de mecánica de suelos con la finalidad de analizar la relación de la aplicación de fibras sintéticas mallas raschel en la estabilización de subrasante blanda de la trocha carrozable, Villa capiri-Rio Chari, Rio Negro, Junín.

3.6.2. Delimitación espacial

El trabajo de investigación se desarrollará en el tramo de la trocha carrozable C.P. Villa Capiri- C.P. Rio Chari Alto, del distrito de Rio Negro Provincia de Satipo, Región Junín.

3.6.3. Delimitación temporal

La información recopilada respecto al trabajo de investigación de estabilización de subrasante blanda del tramo de la trocha carrozable C.P. Villa Capiri- C.P. Rio Chari Alto viene presentando este problema de inadecuado servicio de transitabilidad desde el año 2018 hasta la actualidad en épocas de lluvias.

3.7. Viabilidad y sostenibilidad

La estabilización de subrasantes blandas es un proceso crucial para mejorar las condiciones de las carreteras, especialmente en zonas con suelos inestables. El uso de fibras sintéticas recicladas, como las mallas Raschel, que se caracteriza por su resistencia, durabilidad y flexibilidad, lo que las hace adecuadas para reforzar subrasantes blandas. La investigación debe estudiar cómo interactúan estas fibras con diferentes tipos de suelos en la zona de estudio y cómo mejoran la capacidad portante. Además, las mallas Raschel recicladas pueden ser una opción más económica que otros métodos tradicionales de estabilización de suelos, como el uso de cemento o cal. También, este agente estabilizador además de mejorar las propiedades mecánicas de una subrasante, al mismo tiempo representa una solución eco amigable. Por lo que el uso de las fibras de malla Raschel ayudará a minimizar la producción de desechos que se eliminan al medio ambiente.



IV. ASPECTOS TEÓRICOS

4.1. Antecedentes.

4.1.1. Antecedentes Nacionales

(Fernandez Huaman, 2020) en el artículo titulado “Comportamiento del esfuerzo admisible del suelo estabilizado con desechos de polietileno de alta densidad”, realizado en la Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho- Perú. En su artículo tiene como objetivo determinar el esfuerzo admisible del suelo estabilizado con desechos de polietileno de alta densidad. Aplicando una metodología experimental se prepararon 48 probetas de suelo con 4 porcentajes diferentes de fibra de PET (0,2%, 0,5%, 1,0% y 1,5% del peso del suelo) agregando fibras de 3,0 y 5,0 cm de longitud de PET (polietileno Tereftalato) reciclado. Mediante ensayos de compresión simple se encontró el cambio generado en el suelo debido a las fibras. Los resultados obtenidos mediante esta investigación demostraron una mejora en los parámetros evaluados en los ensayos, se debe tener en cuenta que porcentaje de fibra puede agregarse y que longitudes son aptas para moldear apropiadamente las probetas.

(Almeida Del sabio , La Torre Esquivel, & De Andrade Silva, 2022) en su artículo titulado “Influence of Synthetic Fibers on the Flexural Properties of Concrete: Prediction of Toughness as a Function of Volume, Slenderness Ratio and Elastic Modulus of Fibers” se tiene como objetivo de evaluar el comportamiento a flexión del hormigón armado adicionando fibras de polipropileno. Aplicando una metodología experimental se utilizaron dosis (3,6, 7,2 y 10,8 kg/m³) y tres longitudes de fibra (40, 50 y 60 mm) obteniendo los siguientes resultados, La participación o el peso del módulo de elasticidad de la fibra sobre la tenacidad del concreto es del 26%, el volumen de la fibra es del 39%, la esbeltez es del 19% y el índice de refuerzo es del 16%. Concluyendo que El uso de macrofibras de polipropileno aumentó el comportamiento post-fisuración del hormigón.

(Lazarte Parra, 2017), presento su artículo “Incorporación de Fibras Sintéticas a un suelo y la repercusión de sus propiedades mecánicas aplicadas en vías del distrito de Moho provincia de Moho, Puno 2017”; tiene como objetivo determinar de qué manera influyen las fibras sintéticas en las propiedades de



los suelos en subrasante de las carreteras. Para ello realizo ensayos sin fibras sintéticas y adicionando 0.1 %, 0.5 %, 1 % y 2 % respecto al peso del suelo. Posterior a ello se concluye que la aplicación de fibra sintética influye favorablemente reforzando los afirmados, y que la dosificación óptima de fibra sintética es 0.1%, ya que presento mayor incremento en la resistencia y CBR. (Solis León & Inga Salazar, 2021); en su tesis “Análisis del comportamiento mecánico del suelo arcilloso reforzado con fibras de polipropileno en la Merced - Junín 2021” plantea como objetivo mejorar las propiedades del suelo aplicando fibras de polipropileno. Propone adicionar fibras en 0.2%, 0.4%, 0.6% (optima) y 0.8 %, realizando una comparación de estas mezclas con el suelo natural. Realizó ensayos de Límites, Proctor modificado y CBR. Los resultados obtenidos demostraron en la densidad máxima seca una disminución gradual de 1.886 gr/cm^3 a 1.847 gr/cm^3 , incremento en la humedad de 15.1% a 17.6% e incremento en el CBR de 5% a 12.8%.

4.1.2. Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional, (Vettorelo & Clariá, 2014), en Córdoba - Argentina, en su artículo científico titulado “Suelos Reforzados con Fibras: Estado del Arte y Aplicaciones” en la que a través de numerosas revisiones bibliográficas se discuten diferentes alternativas sobre el reforzamiento de suelos aplicando fibras. Concluyendo que estos materiales incrementan en gran magnitud la resistencia a grandes deformaciones en suelos granulares y suelos cohesivos. También especifica los lugares donde se puede realizar la aplicación de esta técnica que contribuye en el mejoramiento del suelo. (Serrano Rodriguez & Padilla Gonzales, 2019) en su artículo titulado “Análisis de los cambios en las propiedades mecánicas de materiales de subrasante por la adición de materiales poliméricos reciclados” se tiene como objetivo recopilar las principales investigaciones sobre las modificaciones de las propiedades de subrasante por medio de adición de fibras naturales y sintéticas, con el fin de tener una base teórica que justifique la aplicación de estas adiciones a nivel constructivo. Aplicando una metodología de recopilación de bibliografía se obtuvo como resultados que el 65 % de las investigaciones encontradas corresponde a estudios sobre las modificaciones de la resistencia a la compresión; el 30 % de ellas



están dirigidas a estudios enfocados a estudiar la respuesta de los esfuerzos de tracción cuando son fibras poliméricas; y el otro 5 % evalúa propiedades como la fatiga o resistencia a la tensión axial. Concluyendo que se obtiene un aumento considerable en la resistencia de compresión, que varía según el tipo o material a mezclar con el suelo y cemento.

(Lopez Lara, Hernández Zaragoza, Horta Rangel, Coronado Marquez, & Castaño Meneses, 2018), en su artículo de revisión titulado “Polímeros para la Estabilización Volumétrica de Arcillas Expansivas”, en el cual cuyo objetivo principal es proporcionar información integral sobre cómo los polímeros pueden ser utilizados para estabilizar suelos arcillosos expansivos, lo que es relevante en la ingeniería civil y la construcción para garantizar la durabilidad y estabilidad de las estructuras en tales suelos. Finalmente, concluyendo que los resultados de los ensayos de consolidación indicaron que la introducción de polímeros conduce a una disminución en el coeficiente de permeabilidad del suelo. Esto tiene como consecuencia la restricción de la entrada de agua, lo que a su vez conlleva una reducción en las variaciones de volumen en suelos expansivos. Además, se observó que el suelo tratado con polímeros exhibe una menor capacidad de compresión en comparación con el suelo en su estado natural, lo que resulta en una notable reducción en la probabilidad de asentamientos.

(Carvajal Yate & Garzon Novoa, 2019), realizaron en su artículo “Evaluación de la resistencia de un suelo areno arcilloso reforzado con fibras PET” buscando mejorar un suelo areno - arcilloso con índices de plasticidad bajas, adicionando fibras PET cortadas en tiras con las siguientes dimensiones: de largo 3 cm y de ancho 0.2 cm. Los resultados obtenidos demostraron mejoras en la resistencia al incrementarse el CBR a 1.9 % respecto al 1.6% del suelo natural, resultando aún insuficiente para lo que establece la norma (CBR para suelos adecuados deben superar el 5%).

(Ocampo Guerrero, 2021) en Ecuador, en la tesis “Análisis de las propiedades y CBR de suelos cohesivos de subrasante mezclados con partículas de tereftalato de polietileno (PET)” el objetivo es analizar las propiedades y el CBR de suelos cohesivos naturales y adicionando

partículas PET. Tomó 4 muestras de suelos en puntos diferentes y recolectó botellas PET. Se hizo ensayos en campo y laboratorio, adicionando partículas PET en 1,5%, 2% y 2,5% en función al peso seco del suelo; determinando sus características, propiedades y CBR. Los resultados promedios de CBR se incrementan con la adición de las partículas, en la 1° calicata de 8,3 % a 14,1 %, en la 2° calicata de 7,2 % a 14,8 % y en la 3° calicata de 8,9 % a 18,8 %; presentándose mejoras en su capacidad resistente.

4.2. Bases teóricas.

4.2.1. V1: Fibras sintéticas mallas Raschel

Las mallas Raschel son materiales sintéticos elaboradas con rafias de polietileno de alta densidad (HDPE). Las fibras usadas para la fabricación de estas mallas son tejidas en diferentes densidades y reciben un tratamiento especial para ser resistentes a los rayos UV. Además, son altamente resistentes a la rotura y a la corrosión. (QuimiNet, 2012).

4.2.1.1. D1: Propiedades físicas

Tabla 2.

Características técnicas de las fibras sintéticas malla Raschel

Dimensiones (m)		Volumen	Colores
Ancho	Largo		
2,10	100	0.19	Amarillo, azul, blanco, gris, negro, naranja, rojo, verde, verde foresta.
4,20	100	0,30	

Nota. *Obtenido de especificaciones técnicas (Marienberg, 2023).*

I1: Densidad

Figura 3.

Densidad, conductividad térmica y eléctrica

Plásticos	0.9-2.3	0.15-0.5	---
PE	0.9-1.0	0.32-0.4	---
PC	1.0-1.2	---	---
PVC	1.2-1.4	---	10 ⁻¹⁵
Acero	7.8	17.50	5.6
Aluminio	2.7	211	38.5
Aire	---	0.05	---

Nota. Obtenido de Tecnología de polímeros (Beltran & Marcilla, S/F)

El rango de densidades de los plásticos es bastante reducido, oscilando entre 0.9 y 2.3 g/cm³ (Figura N°3). Entre los plásticos más utilizados se encuentran el polietileno (PE) y el polipropileno (PP), ambos con densidades menores que la del agua. En contraste, otros materiales que los plásticos sustituyen en diversas aplicaciones, como el aluminio o el acero, poseen densidades mucho mayores.

Esta baja densidad se debe principalmente a dos factores: por un lado, los plásticos están compuestos por átomos ligeros, como el carbono (C) y el hidrógeno (H), y en ocasiones incluyen oxígeno (O), nitrógeno (N) o halógenos. Por otro lado, las distancias promedio entre los átomos en los plásticos son relativamente amplias.

I2: Viscoelasticidad

De acuerdo, con (Beltran & Marcilla, S/F) con respecto a la viscoelasticidad menciona lo siguiente: Una característica distintiva de los polímeros, tanto en estado sólido como en disolución o fundido, es su comportamiento viscoelástico. Tradicionalmente, los materiales se han clasificado en dos categorías: elásticos y viscosos. Estos conceptos surgieron en el siglo XVII; por un lado, Robert Hooke describió la relación proporcional entre la deformación de un resorte y el esfuerzo aplicado sobre él. Por otro lado, Isaac Newton introdujo el concepto de viscosidad, entendido como fricción interna, definiéndola como la constante de proporcionalidad entre el esfuerzo aplicado y la velocidad de deformación resultante. Los fluidos que cumplen esta relación se conocen como fluidos Newtonianos, siendo el agua y la glicerina ejemplos comunes de este tipo de comportamiento.

I3: Conductividad térmica



Por otro lado, la conductividad térmica de los plásticos es extremadamente baja. A modo de comparación, los metales tienen conductividades térmicas hasta 2000 veces superiores a la de los plásticos (Figura N°3), lo cual se debe a la ausencia de electrones libres en los materiales plásticos. Esta baja conductividad térmica supone una desventaja durante el procesamiento de los plásticos, ya que el calor requerido para su transformación se absorbe lentamente, y la disipación de calor en la fase de enfriamiento también resulta costosa. No obstante, en numerosas aplicaciones, esta misma propiedad se convierte en un beneficio, ya que permite utilizar los plásticos como eficaces aislantes térmicos.

4.2.1.2. D2. Propiedades Mecánicas

I1: Resistencia a la tensión de las fibras

En la revista de ingeniería civil (Fonteboa, F. & Martínez A., 2010), la resistencia a la tensión de las fibras indica cuánta fuerza pueden soportar sin romperse. Esta resistencia es muy importante porque ayuda a que los materiales que están mezclados, como el suelo con fibras, sean más fuertes y duren más tiempo. (p.46).

I2: Resistencia al desgaste

Según (Arévalo, J., & Vargas, C. 2018), La resistencia al desgaste es lo bien que un material aguanta el desgaste o deterioro cuando se frota o se usa mucho. En suelos estabilizados, las fibras son importantes para mantener la estructura y durabilidad del material, especialmente cuando se somete a cargas repetidas y tráfico (p. 45).

I3: Resistencia a la compresión

(Alonso, L., & Pineda, R. 2020), Comenta que la resistencia a la compresión es la habilidad de un material para aguantar fuerzas que lo empujan hacia dentro y reducen su tamaño. En la estabilización de terrenos blandos con fibras de mallas Raschel recicladas, es importante medir cómo mejora la resistencia del suelo tratado. Agregar fibras al suelo ayuda a que no se deforme tanto y lo hace resistir mejor cuando le ponen peso. (p. 47).

4.2.2. D3. Porcentaje de Dosificación



Según (Jofré, P., & Rojas, M. 2019), El porcentaje de dosificación es la cantidad justa de fibras recicladas de mallas Raschel que se agregan al suelo, usualmente se expresa como un porcentaje del peso seco del suelo. Este factor es muy importante para fortalecer terrenos blandos, ya que afecta directamente sus propiedades físicas, como su resistencia, capacidad de soporte y comportamiento volumétrico. Una cantidad correcta de material mejora la estabilidad y el rendimiento de la subrasante (p. 33).

4.2.2. Estabilización de subrasantes blandas

(Arboleda, 2020) afirma que la subrasante es el terreno de fundación en el que va a reposar el pavimento, es por ello, que se requiere de la realización del ensayo de CBR (California Bearing Ratio) para determinar la capacidad portante de la subrasante y establecer si puede soportar el tráfico o las deformaciones debido a la aplicación de las cargas de los ejes de los vehículos (p. 179).

Según Montejo (2019), la estabilización es el proceso que trata de la mezcla de un suelo de baja capacidad portante con un aditivo que le produce reacciones químicas que mejoran al suelo, incrementando sus propiedades de resistencia. Además de ello, aumenta significativamente su resistencia a la compresión o a la flexión (p. 15).

4.2.2.1. Propiedades mecánicas

4.2.2.1.1. D1: Máxima densidad seca

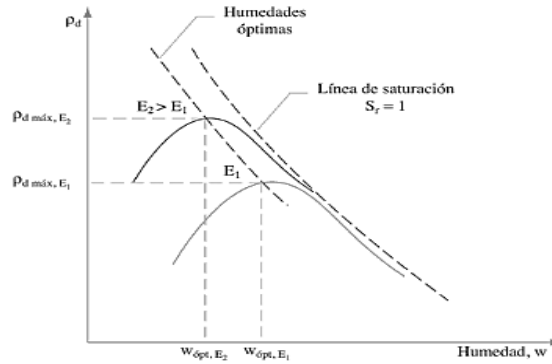
Según (Rui-Wamba, 2020), la densidad seca es el nivel de compactación de un suelo. La compactación a su vez, es el procesamiento que tiene el objetivo de aumentar la densidad seca de un suelo, reduciendo el grado de poros en su composición y su permeabilidad, y también, aumentando su capacidad resistente (p. 246).

Para determinar la máxima densidad seca se tiene que tomar en cuenta qué porcentaje de contenido de humedad necesita el terreno para que favorezca su compactación (Rui-Wamba, 2020).

En la siguiente figura, se muestra los valores de la densidad seca a distintos contenidos de humedad, obteniendo la energía de compactación. Se obtiene la máxima densidad seca cuando se tiene una humedad óptima de compactación.

Figura 4.

Curvas de compactación



Nota. Obtenido de (Rui-Wamba, 2020)

Los valores en las curvas anteriormente mostradas, se pueden obtener realizando en ensayo Proctor, el cual se ejecuta para hallar la máxima densidad seca y por lo tanto, el índice de humedad óptimo de compactación del suelo. En construcciones de carreteras, se debe determinar densidades al 95 % (Rui-Wamba, 2020, p. 246).

4.2.2.1.2. D2: Capacidad de soporte (CBR)

Según el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016) la capacidad de soporte mide el nivel de resistencia que va a tener el suelo en estudio, y esto se determina mediante la ejecución del ensayo de CBR (California Bearing Ratio) (p. 248).

La clasificación del suelo en base al valor de su CBR, va a estar dada en la siguiente tabla:

Tabla 4.3

Categorías de Sub rasante

1.	Categorías de Subrasante	de	2.	CBR
3.	S ₀ : Sub rasante inadecuada		4.	CBR < 3%
5.	S ₁ : Sub rasante insuficiente		6.	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
7.	S ₂ : Sub rasante regular		8.	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
9.	S ₃ : Sub rasante buena		10.	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
11.	S ₄ : Sub rasante Muy buena		12.	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
13.	S ₅ : Sub rasante Excelente		14.	CBR ≥ 30%



Fuente: Reproducido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014)

Para las lecturas de carga, se pueden utilizar las siguientes penetraciones para su posterior anotación, aunque no sean imprescindibles:

Tabla 4.4

Penetración para lecturar las cargas

15. Milímetros	16. Pulgadas
17. 0.63	18. 0.025
19. 1.27	20. 0.050
21. 1.90	22. 0.075
23. 2.54	24. 0.100
25. 3.17	26. 0.125
27. 3.81	28. 0.150
29. 5.08	30. 0.200
31. 7.62	32. 0.300
33. 10.16	34. 0.400
35. 12.70	36. 0.500

Fuente: Reproducido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016)

Para establecer el porcentaje de humedad de compactación que se necesita, se calcula lo siguiente:

$$\%de\ agua\ a\ \text{añadir} = \frac{H-h}{100+h} \times 100 \quad (\text{Ec. 4.4})$$

Donde:

H : humedad prefijada

h.: humedad natural

El porcentaje de expansión se halla con:

$$\%Expansión = \frac{L2-L1}{127} \times 100 \quad (\text{Ec. 4.5})$$

Donde:

L1 : Lectura inicial en mm.

L2.: Lectura final en mm.



4.2.2.1.3. D3: Módulo de resiliencia

El MTC (2014) afirma que el módulo de resiliencia o resiliente (Mr), es el valor de la rigidez de la subrasante, esto se obtiene con la aplicación del ensayo de Resiliente según la normativa de AASHTO (p. 122).

A continuación, se muestra unas tablas que relaciona el Mr con los porcentajes de CBR de la subrasante:

Tabla 4.5

Módulo resiliente obtenido de correlación con CBR

CBR%	MÓDULO SUB RASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE	CBR%	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE
	(Mr) (PSI)	(Mr) (MPa)			(Mr) (PSI)	(Mr) (MPa)
6	8,043.00	55.45	19	16,819.00	115.96	
7	8,877.00	61.20	20	17,380.00	119.83	
8	9,669.00	66.67	21	17,931.00	123.63	
9	10,426.00	71.88	22	18,473.00	127.37	
10	11,153.00	76.90	23	19,006.00	131.04	
11	11,854.00	81.73	24	19,531.00	134.66	
12	12,533.00	86.41	25	20,048.00	138.23	
13	13,192.00	90.96	26	20,558.00	141.74	
14	13,833.00	95.38	27	21,060.00	145.20	
15	14,457.00	99.68	28	21,556.00	148.62	
16	15,067.00	103.88	29	22,046.00	152.00	
17	15,663.00	107.99	30	22,529.00	155.33	
18	16,247.00	112.02				

Fuente: Reproducido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014)



4.3. Definición conceptual de términos básicos.

CBR (California Bearing Ratio).- Es un ensayo que tiene la finalidad de evaluar la resistencia de la subrasante, subbase y material de base, a esto también se le puede sumar materiales orgánicos o reciclables para aplicar al suelo. MTC (2016) p.248.

Compactación del suelo.- Procedimiento en el que se aplica una energía al suelo para eliminar sus poros y con ello incrementar sus propiedades resistentes y estabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México (2020), p. 2.

Módulo resiliente.- Es el cociente entre el esfuerzo al que está sometido un suelo por las cargas de tráfico y su deformación, requiere de un módulo de elasticidad MTC (2016) p.201.

Óptimo contenido de humedad.- Es el valor del contenido de humedad en la que se va a obtener la máxima densidad seca empleando energía modificada Inacap (s.f.) p.5.

Proctor modificado.- Ensayo para la compactación del suelo utilizando una energía de 2700 kN-m/m³. Se determina la relación entre el contenido de agua y el peso seco del suelo con el que se puede graficar la curva de compactación MTC (2016) p.105.



V. HIPÓTESIS, VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

5.1. Hipótesis:

5.1.1. Hipótesis general.

- La adición de fibras sintéticas mallas raschell estabilizan de manera considerable a la subrasante blanda en suelos de la carretera vecinal del tramo de Villa Capiri- Rio Chari, distrito de Rio Negro, año 2023.

5.1.2. Hipótesis específicas.

- La máxima densidad seca de la subrasante blanda varía significativamente añadiendo fibras sintéticas mallas raschel en los suelos de la carretera vecinal del tramo de Villa Capiri- Rio Chari, Rio Negro, Junin-2024.
- La plasticidad de la subrasante cambia significativamente añadiendo fibras sintéticas mallas raschel en los suelos de la carretera vecinal del tramo de Villa Capiri- Rio Chari, Rio Negro, Junin-2024.
- El módulo de resiliencia cambia considerablemente añadiendo fibras sintéticas mallas raschel en los suelos de la carretera vecinal del tramo de Villa Capiri- Rio Chari, Rio Negro, Junin-2024.

5.2. Variables

5.2.1. V1: Definición conceptual Fibras Mallas Raschel

Las mallas Raschel son materiales sintéticos elaboradas con rafias de polietileno de alta densidad (HDPE). Las fibras usadas para la fabricación de estas mallas son tejidas en diferentes densidades y reciben un tratamiento especial para ser resistentes a los rayos UV. Además, son altamente resistentes a la rotura y a la corrosión. (QuimiNet, 2012).

5.2.2. Definición Operacional

Las fibras mallas raschel, se operacionaliza mediante sus dimensiones:

D1: Propiedades físicas, D2: Propiedades mecánicas, D3: Porcentaje de dosificación.

A su vez cada una de sus dimensiones se desglosa en tres indicadores. Para D1: Densidad, Viscoelasticidad, Conductividad térmica; para D2: Resis a la



tensión, Resistencia al desgaste resistencia a la compresión; para D3: 1% , 3% y 5%.

5.2.2. V2: Estabilización de subrasantes

Según el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014), la estabilización de suelos es mejorar sus propiedades mediante la aplicación de materiales naturales o químicos a su composición.

Definición operacional:

La variable estabilización de subrasante blandas, se operacionaliza por medio de sus dimensiones:

D1: Máxima densidad seca, D2: Capacidad de soporte (CBR), D3: Módulo de resiliencia.

A su vez cada una de sus dimensiones se desglosa en tres indicadores. Para D1: óptimo contenido de humedad, densidad máxima, ensayo Proctor modificado; para D2: Alto (6 – max), medio (3-6) y bajo (0-3); para D3: compactación, tipo de suelo y penetración.



VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Tipo y Nivel de investigación

6.1.1. Tipo: Aplicada

Según (Gómez, 2006), la investigación aplicada emplea los conocimientos hallados en la investigación básica con la finalidad de resolver un problema específico (p. 4). Para la estabilización de la subrasante blanda se incorporará dosificaciones de fibras sintéticas Mallas Raschel recicladas, con el objetivo de mejorar sus propiedades y capacidades resistentes. Conforme a la teoría revisada, esta investigación se clasifica de tipo **aplicada**.

6.1.2. Nivel: Explicativo

(Vásquez, Guanuchi, Cahuana, Vera, & Holgado, 2023), afirman que la investigación explicativa tiene la finalidad de comprender la relación causal entre dos o más variables, al evaluar el impacto que una variable ejerce sobre las demás a través de su manipulación (p. 31). En esta investigación, se realizará la incorporación de Mallas Rachel recicladas en la subrasante de la trocha carrozable con el propósito de evaluar si es posible estabilizar mediante la utilización de diferentes dosificaciones de estos materiales. Bajo este análisis la investigación corresponde al nivel **explicativo**.

6.2. Método y diseño de investigación.

6.2.1. Método: Científico

De acuerdo a (Arias, 2012), el método científico abarca una serie de etapas, procesos y técnicas utilizados con la finalidad de resolver una problemática de la realidad, mediante la validación de una hipótesis formulada (p. 19). La investigación se iniciará con la observación directa de la problemática de la trocha carrozable en cuestión. Posteriormente, planteamos un problema y formulamos una hipótesis con la intención de encontrar una solución. Luego, procedemos a poner a prueba esta hipótesis para obtener resultados. Según estas consideraciones, en esta investigación se aplicará el método **científico**.



6.2.2. Diseño de investigación: Experimental

Según (Hernández Sampieri et al., 2014) el diseño de investigación “es la estrategia para obtener información y responder al planteamiento del problema”, además es la manipulación de variables (independientes) y analizar sus efectos sobre otras variables (dependientes). Así podemos afirmar que la investigación tendrá un **diseño experimental** de tipo **cuasi experimental** que consiste en la manipulación deliberada de una variable independiente (fibras sintéticas Mallas Raschel, en 0%, 1%, 3%, 5% y 7%) para observar su efecto sobre otra variable dependiente (sub rasante en suelos de carreteras vecinales).

6.3. Población y muestra.

6.3.1. Población

Según (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018), la población se define como el conjunto completo de las unidades de estudio que poseen características necesarias para ser identificadas como tales. Las unidades pueden incluir individuos, elementos, eventos, fenómenos, etc; que presentan las características pertinentes para la investigación (p.334).

En este trabajo de investigación la población será tomada de la carretera vecinal, tramo Villa Capiri – Rio Chari Alto (0+320- 10+420), en el distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín.

6.3.2. Muestra

Según el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, la población estudiada al ser una carretera con un IMDA que no supera los 200 vehículos diarios, se tomará una muestra por cada kilómetro (3 muestras en total) de manera longitudinal y alternada especificada a continuación.

Tabla 6

muestras a realizar en la investigación

Elevación (msnm)	Norte (m)	Este (m)	Descripción	Progresiva
1110.36	8682925.77	466353.77	Calicata 01	2+300 Km.
1115.40	8682932.81	466340.53	Calicata 02	3+250 Km.
1121.67	8683256.16	466439.91	Calicata 02	4+270 Km.

Fuente: Elaboración propia.

Además, las muestras alteradas se conforman por 3 muestras al que se añaden fibras de mallas Raschell en los siguientes porcentajes:

Tabla 7.

muestras alteradas

1% de fibras de mallas Raschell

3 % de fibras de mallas Raschell

5% de fibras de mallas Raschell

7% de fibras de mallas Raschell

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Variables y la Operacionalizació

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
V1: Mallas Raschell	Las mallas Raschell son materiales sintéticos elaborados con rafias de polietileno de alta densidad (HDPE).	Las mallas Raschell se operacionaliza mediante sus dimensiones: D1: Propiedades físicas D2: Propiedades químicas D2: Dosificación A su vez cada una de las dimensiones se desglosa en tres indicadores:	D1: Propiedades físicas	I1: Densidad I2: Viscoelasticidad I3: Conductividad térmica	Ficha de recopilación de datos	Razón
			D2: Propiedades Mecánicas	I1: Resistencia a la tensión. I2: Resistencia al desgaste I3: Resistencia a la compresión		
			D3: Porcentaje de Dosificación	I1: 1% I2: 3% I3: 5% I4: 7%		
V2: Estabilización de subrasantes	Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), la estabilización de suelos es mejorar sus propiedades mediante la aplicación de materiales naturales o químicos a su composición.	La variable dependiente "Estabilización de subrasante blandas", se operacionaliza por medio de sus dimensiones: D1: Máxima densidad seca, D2: Capacidad de soporte (CBR), D3: Módulo de resiliencia. A su vez cada una de sus dimensiones se desglosa en tres indicadores. Para D1: óptimo contenido de humedad, densidad máxima, ensayo Proctor modificado; para D2:: Alto (6 – max), medio (3-6) y bajo (0-3) para D3: compactación, tipo de suelo y penetración	D1: Máxima densidad seca	I1: Alto I2: Medio I3: Bajo	Ficha de recopilación de datos	Intervalo
			D2: Capacidad de soporte (CBR)	I1: Alto I2: Medio I3: Bajo		
			D3:Módulo de resiliencia	I1: Alto I2: Medio I3: Bajo		

6.5. Técnicas e instrumentos para recoger información o experimentar.

6.5.1. Técnica: Observación directa

Según (Behar, 2008), la técnica de observación directa se refiere al registro sistemático y confiable de datos de un hecho o fenómeno por medio de la observación de éste (p. 68).

En la presente investigación se aplicará la técnica de observación directa para la recolección de información.

6.5.2. Instrumento de recolección de datos: Ficha de recopilación de información

(Carrasco, 2005), considera que la ficha de recopilación de información es el instrumento utilizado cuando se aplica la técnica de la observación directa, con el que se anotará datos significativos y de interés (p. 280).

En la presente investigación se aplicará como instrumento la ficha de recopilación de información; cuyo diseño se muestra en el anexo.

6.5.3. Validez.

Como se refiere (Suárez, Varguillas, & Ronceros, 2022), la validez establece si el instrumento está midiendo correctamente lo que intenta medir (p. 134).

Los instrumentos de investigación se validaron mediante el juicio de expertos.

Tabla 5.2

Rangos de validez

0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.59	Validez baja
0.60 a 0.65	Válida
0.66 a 0.71	Muy válida
0.72 a 0.99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

Fuente: Reproducido de Oseda (2011)



Tabla 5.3

Validez de contenido de instrumento de las variables por juicio de expertos

Grado academico	Nombres y apellidos	CIP	Validez
Ms. Ing.	Muñiz Pucarmayta Abel		0.63
Mg. Ing.	Casas Vilchez Geovanny	112733	0.69
Mg. Ing.	Torres Arias Percy	189652	0.71

Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis de validez del instrumento de investigación de fue de 0.71; por lo tanto, el instrumento de recolección de datos es muy válido.

6.5.4. Confiabilidad.

La confiabilidad se determina generalmente mediante la prueba de alta de Cronbach.

De acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), la confiabilidad hace referencia a la medida en que, al aplicarlo de manera repetida a un mismo sujeto, se genera resultantes consistentes o similares (p. 200).

Se debe considerar una tabla de Oseda para la interpretación de confiabilidad según rangos y magnitud de validez.

Tabla 5.4

Rangos de confiabilidad

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Reproducido de Oseda (2011)

Tabla 5.5

Prueba de confiabilidad de los instrumentos de las variables en estudio

Variable	Valores Alpha Cronbach	de	No de elementos
V1: Mallas Raschel recicladas	0.603		104
V2: Estabilización de subrasantes blandas	0.814		146
Variable V1 y V2	0.935		250

Fuente: Elaboración propia

La confiabilidad de las variables: V1 (mallas Raschel recicladas) es media y de la V2: es alta; mientras que la confiabilidad de forma integrada alcanza un valor de 0.935 lo que también es considerada como alta.

En la presente investigación se empleó el instrumento: lista de cotejo o check list que consiste en una cédula u hoja de control, de verificación de la presencia o ausencia de conductas, secuencia de acciones, destrezas, competencias, aspectos de salud, actividades sociales etc.



VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se sigue estrictamente la ética científica para evitar cualquier forma de manipulación o sesgo en la recolección, análisis y presentación de datos. Se reconoce y respeta la propiedad intelectual, citando adecuadamente todas las fuentes utilizadas y obteniendo los permisos necesarios para la reproducción de materiales protegidos por derechos de autor. Se promueve la honestidad, transparencia y la ausencia de conflictos de interés en todas las actividades relacionadas con el proyecto, asegurando así la equidad y la justicia en las relaciones con todas las partes involucradas, incluyendo consideraciones éticas específicas relacionadas con el contexto local y cualquier colaboración con comunidades indígenas.

VIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

8.1. Recursos humanos e institucionales (investigadores, laboratorios, equipamiento, ambientes y otros)

Como recursos humanos se cuenta con personal del grupo de investigación...

En lo que respecta a laboratorios se tomará los servicios del laboratorio de materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).


En cuanto a equipamiento y ambientes se hará uso de las instalaciones de investigación del GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL – GIEIC reconocido mediante Resolución de Comisión Organizadora N°245 – 2024-CO/UNISCJSA (31/07 2024).

8.2. Presupuesto (Ver tabla 7).

Tabla 8.

Presupuesto

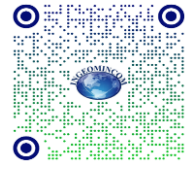
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
1	GASTOS DE PERSONAL			5000.00
1.1	Asesor Estadístico	1.00	2000.00	2000.00
1.2	Personal de apoyo (encuestadores, asistente de investigación)	2.00	1500.00	3000.00
2	GASTOS OPERATIVOS			71659.40
2.1	Máquinas y equipos			0.00
	Dron 32 K 04 hélices	1.00	50659.40	50659.40
2.2	Software y licencias			0.00
2.3	Otros (especifique)			0.00
	Publicación de artículo de investigación	1.00	16000.00	16000.00
	Traducción de artículo de investigación	1.00	5000.00	5000.00
3	INSUMO Y MATERIALES			5751.00
3.1	Materiales e insumos (de laboratorio, oficina,			0.00
	Muestras de suelo y Malla Raschel	1.00	4500.00	4500.00

	UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA SELVA CENTRAL JUAN SANTOS ATAHUALPA	
--	---	--

3.2	Material bibliográfico			0.00
	Material de escritorio (papel boom, plumones, etc.)	1.00	1000.00	1000.00
3.3	Material audiovisual			0.00
3.4	Material didáctico			0.00
3.5	Otros (especifique)			0.00
	Tableros de plástico	6.00	41.83	251.00
4	SERVICIOS			24089.60
4.1	Análisis de laboratorios, pruebas, muestreos			
	Servicios de estudio geotécnico y otros	1.00	22089.60	22089.60
4.2	Servicio técnico y mantenimiento de equipos			0.00
	Mantenimiento de equipos de laboratorio	2.00	1000.00	2000.00
5	VIATICOS Y MOVILIDAD			13500.00
5.1	Viáticos			0.00
	Viáticos de investigadores	7.00	1000.00	7000.00
5.2	Movilidad			0.00
	Pasajes de investigadores	7.00	500.00	3500.00
	Traslado de materiales y equipos	1.00	3000.00	3000.00
TOTAL DE GASTOS (1+2+3+4+5)				120000.00



INGEOMINCOM EIRL



Cotizacion:
Empresa:
Atencion:
Ruc:
Email:
Telefono:
Ciudad:
Fecha:



Estimados Señores: INGEOMINCOM, le extiende sus más cordiales saludos y le envía la cotización solicitada por los equipos y accesorios solicitados.
A todos nuestros clientes brindamos: Servicio técnico y venta de equipos de topografía, ingeniería, fotogrametría, computo, en las mejores marcas del mercado: Leica, Topcon, DJI, GARMIN, SOKKIA, CHCNAV, SOUTH, entre otros.

Table with 7 columns: ITEM, DESCRIPCION, CANT., PRECIO UNIT., SUB. TOTAL, IGV, TOTAL. Row 01: KIT DRONE Matrice 350 RTK, 01, \$13.331,42, \$11.297,81, \$2.033,61, \$13.331,42

Matrice 350 RTK

Zenmuse P1

02 Bateria TB65

01 BS65 Battery Station



- 01 Drone DJI Matrice 350 RTK (Body)
01 Single Gimbal Conector
01 Radio Control DJI RC Plus
01 Cargador USB (Para el RC)
01 USB-C Cable
01 Bateria Inteligente WB37 (Para el RC)
02 Hélices 2110s (CW)
02 Hélices 2110s (CCW)
02 Landing Gear (Left & Right)
01 Cubiertas para los Joystick (Par)
04 Amortiguadores del Gimbal
01 Manual de Usuario
01 Maleta de Transporte



Sistema mundial de navegación por satélite GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo

Estación de batería inteligente Dimensiones 580x358x254 mm (largoxanchoxalto) Peso neto Aprox. 8,98 kilos Artículos almacenados compatibles Ocho baterías de vuelo inteligentes TB65 Cuatro baterías inteligentes WB37 Voltaje de entrada 100-120 VCA, 50-60 Hz 220-240 VCA, 50-60 Hz Potencia de entrada máxima 1070 vatios Potencia de salida 100-120 V: 750 W 220-240 V: 992 W Temperatura de funcionamiento -20° a 40° C (-4° a 104° F)

TOTAL: \$2.033,61 \$13.331,42

Al Tipo de Cambio. IMPORTANTE:

T.C S/ 3,80 Total en Soles: S/ 50.659,40

LA COTIZACION NO INCLUYE GASTOS DE ENVIO.

El tipo de cambio solo es valida solo en la fecha indicada en la cotizacion. Si va a cancelar en una fecha posterior, solicitar el nuevo tipo de cambio ponderado antes de realizar el deposito correspondiente.

NOTA:

Los precios están expresados en dolares. Incluye IGV.

El horario de recepción de las órdenes de compra es de lunes a viernes de 8:30 am. a 5:00 pm.

De recibir una orden de compra fuera del horario indicado, se considera recibida al día siguiente útil de la notificación de la orden de compra.

ENTREGA DEL EQUIPO DESPUES DE 24 HORAS, PREVIO PAGO

CONDICIONES COMERCIALES:

* Forma de Pago: Contado

* Validez de la oferta: HASTA EL 15 DE Septiembre

* NO HAY CAMBIOS NI DEVOLUCIONES.

GARANTIA

• La garantía solo cubre todo desperfecto de fábrica

* No Incluye gastos por envíos.

* LA COMPRA, NO INCLUYE CAPACITACION.

Sin otro en particular, quedamos a la espera de sus gratas noticias.

Atentamente:

ADMR: Srta. Silvia Saravia H.

RUC: 20610247874

EMAIL: corporativoingecoincom@gmail.com

TELEFONO: 957575474

SEDE: Lima //Oficina: Av. Republica de Panamá 5514 Office. 404- Surquillo

Table with banking information: CUENTA BANCARIA DE EMPRESA - INGEOMINCOM EIRL, RUC: 20610247874, CUENTA CORRIENTE SOLES, CUENTA CORRIENTE DOLARES, Interbank, 2003004992375, CCI, 00320000300499237535, 2003004992382, CCI, 00320000300499238231





Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio Geotecnico, Diseño de Cimentaciones, Exploración en Campo, Asesoría y Visitas Tecnica, Tecnología del Concreto, Control de Calidad (en obra)

Jr. Grau N° 172 (Parque Puzo: entre la Av. Leoncio Prado cón Av. Ferrocarril)
Chilca - Huancayo - Junín.

RUC: 20609102072

COTIZACIÓN

N°: 059-2024/IGN

EMPRESA EJECUTORA	Ingeniería Geotecnica Nacional E.I.R.L.
SOLICITANTE	Dr. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta
PROYECTO	ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES, CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024
UBICACIÓN	CHANCHAMAYO-JUNIN
FECHA	18/12/2024
VIGENCIA DE COTIZACIÓN	15 Calendarios

REFERENCIA

Somos una empresa que brinda servicios en: estudios básicos de ingeniería para el desarrollo de proyectos integrales en el ámbito público y privado. Cumpliendo estándares de calidad, costos, presupuesto y programación de cada proyecto, para lo cual contamos con el mejor equipo profesional multidisciplinario. De esta forma buscamos satisfacer las exigencias de nuestros clientes.

METODOLOGIA

Pruebas de Calidad	Trabajos elaborados con normas internacionales y nacionales ASTM, AASHTO, ITINTEC, MTC actualizadas, dependiendo de las exigencias del contratista.
---------------------------	---

INVERSIÓN DE LOS ENSAYOS SOLICITADOS

CODIGO	DESCRIPCIÓN	NORMA	CANTIDAD	C.U	C.P
	TRABAJOS DE CAMPO				
IGN-SU-000	Exploracion de Suelos en Campo	NTP. E.050	1	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
	ENSAYOS LABORATORIO				
IGN-SU-001	Analisis Granulometrico	ASTM-D6913	8	S/ 220.00	S/ 1,760.00
IGN-SU-002	Plasticidad(Limites de Aterberg)	ASTM-D4318	8	S/ 150.00	S/ 1,200.00
IGN-SU-003	Maxima densidad seca	ASTM-D1557	8	S/ 360.00	S/ 2,880.00
IGN-SU-004	CBR	ASTM-D1883	8	S/ 490.00	S/ 3,920.00
IGN-SU-005	Clasificacion SUCS-AASHTO	ASTM-D6913	8	S/ 120.00	S/ 960.00
				SUB TOTAL	S/ 18,720.00
				IGV 18%	3369.60
				TOTAL	S/ 22,089.60

Ventidos Mil Ochenta y Nueve y 60/100 soles

Nota: La presente cotizacion incluye viaticos, traslado de personal y traslado de muestras a laboratorio

TIEMPO DE ENTREGA: Según TDR

FORMA DE PAGO: segun TDR

1) Número de CUENTA CORRIENTE SCOTIABANK Soles es 0002845650

Número de cuenta interbancaria es 009 423 000002845650 57



Dante Mejia Chamorro
GERENTE DE PROYECTOS
CEL. 944 602 608





8.3. Cronograma de trabajo (Ver tabla 8)

Tabla 9.

Cronograma de trabajo

ACTIVIDADES	Tiempo (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión bibliográfica	■	■	■									
Desarrollo del Marco Teórico	■	■	■									
Elaboración y validación de instrumentos		■	■	■								
Aplicación de Instrumentos		■	■	■								
Tratamiento Estadístico			■	■	■	■						
Interpretación de resultados				■	■	■	■	■				
Redacción de las conclusiones				■	■	■	■					
Redacción del Informe Final					■	■	■	■	■	■		

****Modificable acorde a la naturaleza de la investigación***



8.4. Resultados esperados y medios de publicación

- 12 informes mensuales de avance presentados a la Dirección de Investigación de la UNISCJSA.
- 01 Informe final presentado a la Dirección de Investigación de la UNISCJSA.
- 01 Tesis de Pre grado para optar el título de ingeniero civil los dos tesistas investigadores.
- 01 Artículo de investigación publicado en revistas de alto impacto.
- 01 Participación en ponencias nacionales.



IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Del sabio , A., La Torre Esquivel, D., & De Andrade Silva, F. (2022). Influence of Synthetic Fibers on the Flexural Properties of Concrete: Prediction of Toughness as a Function of Volume,. *Polymers*, 24.
- Arboleda, G. (2020). *Vías urbanas: una ciudad para todos*. Colombia: Alpha Editorial.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (Sexta ed.). Caracas, Venezuela: EDITORIAL EPIST EME, C.A.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Braja Das, M. (2013). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. México: Ediciones OVA.
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación científica* (Primera ed.). Lima: San Marcos.
- Carvajal Yate, A. M., & Garzon Novoa, R. (2019). *Evaluación de la resistencia de un suelo areno arcilloso con refuerzo de fibras PET*. Colombia.
- Domínguez, R., Hernández, S., Almanza, F., & Juárez, J. (2006). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Geotecnia*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Fernandez Huaman, V. G. (2020). Comportamiento del esfuerzo admisible del suelo estabilizado con desechos de polietileno de alta densidad. *Unidad de investigación e innovación de ciencias agrarias*.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (Primera ed.). Córdoba, Argentina.
- Gutierrez Yupanqui, L. A. (2021). "Influencia del tereftalato de polietileno reciclado en la subrasante de la carretera tramo Pucaloma - Maukallaqta, Ayacucho - 2021". Ayacucho.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Colombia: McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V.
- Instituto Mexicano del Transporte. (1998). *Pavimentos flexibles Problemática, metodologías de diseño y tendencias*. México.
- Lazarte Parra, J. V. (Marzo de 2017). Incorporación de fibras sintéticas a un suelo y a la repercusión de sus propiedades mecánicas aplicadas en vías en el distrito de Moho Provincia de Moho departamento de Puno en el año 2017. Lima- Perú, Puno.
- Lopez Lara, T., Hernández Zaragoza, J. B., Horta Rangel, J., Coronado Marquez, A., & Castaño Meneses, V. M. (2018). "Polímeros para la estabilización volumétrica de arcillas expansivas". *Revista iberoamericana de polímeros*, 10.
- Marienberg. (2023). Malla - Raschel - 80. *Malla sombra raschel 80%*. Santiago de Chile, Santiago de Chile, Chile: All Rights Reserved.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos*. Lima: Servicios Gráficos Squadrito EIRL.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de Ensayo de Materiales*. Lima.

Ñaupas. (2018).

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación. Cuantitativa-cualitativa. Redacción de Tesis* (Quinta ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Ocampo Guerrero, N. P. (2021). *"Análisis de las propiedades físico-mecánicas y CBR de suelos cohesivos de subrasante mezclados con partículas de tereftalato de polietileno (PET)*. Ambato-Ecuador.

Ramírez, A. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Pontificia Universidad Javeriana.

Rui-Wamba, J. (2020). *Teoría unificada de estructuras y cimientos: Una mirada transversal*. España: Reverte.

Sanjuán, M., & Chinchón, S. (2004). *El cemento Portland. Fabricación y expedición*. España: Universidad de Alicante.

Serrano Rodriguez, E. J., & Padilla Gonzales, E. A. (2019). Análisis de los cambios en las propiedades mecánicas de materiales de subrasante por la adición de materiales poliméricos reciclados . *Revista Ingeniería Solidaria*, 25.

Solis León, F. B., & Inga Salazar, D. M. (2021). *Análisis del comportamiento mecánico del suelo arcilloso reforzado con fibras de polipropileno en la Merced - Junín 2021*. Huancayo: a "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" . .

Suárez, I., Varguillas, C., & Ronceros, C. (2022). *Técnicas e Instrumentos de Investigación. Diseño y Validación desde la Perspectiva Cuantitativa*. Barquisimeto: Fondo Editorial UPEL. doi:<https://doi.org/10.46498/upelipb.lib.0013>

Vásquez, A., Guanuchi, L., Cahuana, R., Vera, R., & Holgado, J. (2023). *Métodos de investigación científica*. (W. Sucari, A. Flores, & P. Aza, Edits.) Lima, Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. doi:<https://doi.org/10.35622/inudi.b.094>

Vettorelo , P. V., & Clariá, J. J. (2014). Suelos Reforzados con Fibras: Estado del Arte y Aplicaciones. *REVISTA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, VOL. 1, NO. 1, MARZO 2014* , 8.

A. : MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES, CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024”

AUTOR: ROSSMERY LIZBETH HINOSTROZA ENRIQUE

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuánto varía la estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS: ¿Cuánto varía la máxima densidad seca con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?</p> <p>¿Cuánto varía la capacidad de soporte con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?</p> <p>¿Cuánto varía el módulo de resiliencia con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la variación de la estabilización de subrasantes con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Estimar la variación de la máxima densidad seca con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p> <p>Analizar la variación de la capacidad de soporte con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p> <p>Calcular la variación del módulo de resiliencia con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: La estabilización de subrasantes varía significativamente con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS: La máxima densidad seca varía significativamente con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024.</p> <p>La capacidad de soporte varía significativamente con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024.</p> <p>El módulo de resiliencia varía significativamente con fibras de mallas raschel recicladas en trochas carrozables, carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto, Junín 2024</p>	<p>V1: Fibras de mallas raschel recicladas</p> <p>V2: Estabilización de subrasante blandas</p>	<p>D1: Propiedades físicas</p> <p>D2: Propiedades mecánicas</p> <p>D3: Porcentaje de dosificación</p> <p>D1: Máxima densidad seca</p> <p>D2: Capacidad de soporte (CBR)</p> <p>D3: Módulo de resiliencia</p>	<p>I1: Espesor I2: Flexibilidad I3: Conductividad térmica</p> <p>I1: Resistencia a la tensión. I2: Resistencia al desgaste I3: Resistencia a la compresión</p> <p>I1: 1% I2:3% I3:5% I4: 7%</p> <p>I1: Alto I2: Medio I3: Bajo</p> <p>I1: Alto I2: Medio I3: Bajo</p>	<p>Método de investigación: Científico</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de investigación: Explicativa.</p> <p>Diseño de investigación: Experimental.</p> <p>Población: Carretera Villa Capiri –Rio Chari Alto (Km 00+000 -Km10+400), Rio Negro, Junín.</p> <p>Muestra: Tramo Km 00+300- Km 04+200 Rio Negro, Junín.</p> <p>Muestreo: No probabilístico.</p> <p>Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento: Ficha de recopilación de información</p>



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS DE LABORATORIO													
PROYECTO:		"ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES CON FIBRAS DE MALLAS RASCHEL RECICLADAS EN TROCHAS CARROZABLES, CARRETERA VILLA CAPIRI –RIO CHARI ALTO, JUNIN 2024"											
AUTOR:		HINOSTROZA ENRIQUE ROSSMERY L.											
I. INFORMACIÓN GENERAL													
UBICACIÓN:		C.P. VILLA CAPIRI-C.P. RIO CHARI ALTO										EXPERTO	
CLIENTE													
SONDAJE													
MUESTRAS													
ZONA:													
SECTOR:													
PROGRESIVA:													
II. DESCRIPCIÓN													
a. Contenido de humedad de un suelo (NTP 338.127)													
DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS				C-01	C-02	C-03							
Masa Tara (g)							Si el método A es el resultado se aproxima al entero Si el método es B el resultado se reportará al 0.1% Nota: T.M: Tamaño máximo del suelo (pasa 100%) La temperatura de secado es 110°C +/-5°C No se excluyó ningún material (suelo) de la muestra de ensayo La muestra de ensayo no presenta mas de un tipo de suelo(estratificaciones)						
Masa Tara (g)+suelo húmedo (g)													
Masa tara+suelo seco (g)													
Masa tara +suelo seco constante 1 (g)													
Masa tara+suelo seco constante 2 (g)													
Humedad %													
Verificación del peso Mínimo tamaño máximo de la muestra de ensayo (Tabla N°1-ASTM D-2216)													
Método Ensayo													
Resultado (%)													
b. Análisis granulométrico por tamizado (NTP 338.128)													
TAMIZ	ABERTURA (mm)	C-01				C-02				C-03			
		PESO RETENIDO (g)	PESO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)	PESO RETENIDO (g)	PESO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)	PESO RETENIDO (g)	PESO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"													
2"													
1 1/2"													
1"													
3/4"													
1/2"													
3/8"													
1/4"													
N° 4													
N° 8													
N° 10													
N° 15													
N° 20													
N° 30													
N° 40													
N° 50													
N° 60													
N° 100													
N° 200													
FONDO													
TOTAL													
GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)				GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)				GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)					
GRUESO (#4)				GRUESO (#4)				GRUESO (#4)					
MEDIANO (#20)				MEDIANO (#20)				MEDIANO (#20)					
FINO (#200)				FINO (#200)				FINO (#200)					
TOTAL				TOTAL				TOTAL					
SIMBOLO DEL GRUPO (SUCS)				SIMBOLO DEL GRUPO (SUCS)				SIMBOLO DEL GRUPO (SUCS)					
Nombre del grupo (SUCS)				Nombre del grupo (SUCS)				Nombre del grupo (SUCS)					
AASHTO				AASHTO				AASHTO					
GRÁFICO CURVA GRANULOMÉTRICA				GRÁFICO CURVA GRANULOMÉTRICA				GRÁFICO CURVA GRANULOMÉTRICA					
IV. MÁXIMA DENSIDAD SECA													
NORMA APLICADA	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)	MUESTRA	PROPORCIÓN			RESULTADOS DEL ENSAYO		GRÁFICO MÁXIMA DENSIDAD SECA					
			Suelo natural (%)	Ceniza de carbón molida	Cemento Portland (%)	densidad seca	contenido de humedad (%)						
	$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w}$	MC	100	0	0								
		ME1	85	5	10								
		ME2	85	9	8								
		ME3	83	10	7								
		ME4	80	15	5								
V. PLASTICIDAD													

1

0



**UNIVERSIDAD NACIONAL
INTERCULTURAL DE LA SELVA
CENTRAL JUAN SANTOS ATAHUALPA**

NORMA APLICADA	LL, LP y P (NTP 339.129)	MUESTRA	PROPORCIÓN			RESULTADOS			GRÁFICO ÍNDICE DE PLASTICIDAD	1
			Suelo natural (%)	Ceniza de oarlon reolado (%)	Cemento Portland (%)	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)		
$IP = LL - LP$		MC	100	0	0					
		ME1	85	5	10					
		ME2	85	9	8					
		ME3	84	10	6					
		ME4	80	15	5					
IV. CAPACIDAD DE SOPORTE										
NORMA APLICADA	CBR (MTC E 132)	MUESTRA	PROPORCIÓN			RESULTADOS C.B.R.			GRÁFICO CAPACIDAD DE SOPORTE	1
			Suelo natural (%)	Ceniza de oarlon reolado (%)	Cemento Portland (%)	Alto (8-max)	Medio (3-8)	Bajo (0 - 3)		
		MC	100	0	0					
		ME1	85	5	10					
		ME2	85	9	8					
		ME3	84	10	6					
		ME4	80	15	5					
Apellidos y nombres								Suma total	3	
Profesión								Promedio	0.50	
Registro CIP N°								Validación	0.50	
Email:										
Teléfono:										



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA SELVA CENTRAL JUAN SANTOS ATAHUALPA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION POR CRITERIO DE JUECES						
I.DATOS GENERALES						
1.1 Apellido y nombre del Juez : Torres Arias Percy						
1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa.						
1.3 Nombre del instrumento evaluado: Ficha de recopilación de información						
1.4 Autor del instrumento : Hinostrza Enrique Rossmery Lizbeth - Huaylinos Limachi Jorge Luis						
II.ASPECTO DE LA VALIDACIÓN						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENT E 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.			X		
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología		X			
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la Investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la		0	1	2	3	4



escala)	A	B	C	D	E
---------	---	---	---	---	---

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{40}{80}$$

III.CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVAL
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00-
Observado <input type="radio"/>	<0,60-
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70-

IV.CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

...La calificación de aplicabilidad del instrumento de investigación se encuentra dentro de la categoría de **APROBADO**.

LUGAR: Chanchamayo 18 de diciembre del 2024


FIRMA DEL JUEZ