



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN
IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE
PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

TUANAMA CARMEN, NIL PATRICK

ORCID:0009-0001-9746-6231

ASESOR

SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

ORCID:0000-0001-9298-4059

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0088-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **11:20** horas del día **28** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Miembro
Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024**

Presentada Por :
(1801140002) **TUANAMA CARMEN NIL PATRICK**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 Del (de la) estudiante TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 08 de Agosto del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A Dios, por guiarme en mi camino académico brindándome sabiduría y su constante inspiración han sido la luz que ilumina cada paso de esta travesía, permitiéndome alcanzar mis metas con determinación y gratitud.

A mi familia, que siempre están motivándome a seguir superándome, en especial a mis amados padres que han sido el faro y mi inspiración a lo largo de este arduo camino académico, quiero honrar y agradecer por todo lo que me dieron. Para mi papá, aunque ya no esté físicamente a mi lado tu presencia sigue siendo tan fuerte y significativa en mi vida, motivándome siempre a superarme cada día, Gracias papá, por todo lo que fuiste y todo lo que sigues siendo para mí.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por concederme la fuerza y la perseverancia necesarias para superar los desafíos y obstáculos para poder seguir logrando mis objetivos en mi vida.

A mis padres, les debo mi profunda gratitud por su constante aliento y sacrificio. Su inquebrantable fe en mí, incluso en los momentos de duda, ha sido mi mayor apoyo para seguir esforzándome.

A mi asesora por su constante apoyo y orientación en el desarrollo y mejora de mi tema, Su experiencia y dedicación han sido pilares fundamentales en cada etapa de este proceso, con el fin alcanzar los objetivos que me propuse.

ÍNDICE GENERAL

Carátula	¡Error!
Marcador no definido.	
Jurado	¡Error!
Marcador no definido.	
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de Tablas	IX
Lista de Figuras	X
Resumen	XI
Abstracts	XII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción del problema	13
1.2 Formulación del problema.	14
1.2.1 Problema general.	14
1.2.2 Problemas específicos.	14
1.3 Justificación.	14
1.4 Objetivo general y específicos.	15
1.4.1 Objetivo General.....	15
1.4.2 Objetivos Específicos.	15
II. MARCO TEÓRICO	16
2.1 Antecedentes	16
2.1.1 Antecedentes Internacionales	16
2.1.2 Antecedentes Nacionales.	18
2.1.3 Antecedentes Locales.	20
2.2 Bases teóricas	22
2.2.1 Ciclo hidrológico.	22
2.2.2 Hidrograma.	22
2.2.3 Precipitaciones.	23
2.2.4 Caudal.	23
2.2.5 Escorrentía Superficial.....	24

2.2.6	Escorrentía Subterránea.	24
2.2.7	Sub Cuenca hidrográfica.	24
2.2.8	Cuenca hidrográfica.	25
2.2.9	Máxima avenida.	25
2.2.10	Socavación.	25
2.2.11	Cauce estable.	26
2.2.12	Espigón de enrocado.	26
2.2.13	Uña de enrocado.	26
2.2.14	Estabilidad de enrocado.	27
2.2.15	Sistemas estructurales de protección ribereña.	28
2.3	Hipótesis.	29
III.	METODOLOGÍA	30
4.1	Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.	30
4.1.1	Nivel de investigación.	30
4.1.2	Tipo de investigación.	30
4.1.3	Diseño de investigación.	30
4.2	Población y Muestra.	31
4.2.1	Población.	31
4.2.2	Muestra.	31
4.3	Matriz de operacionalización de variables.	32
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de información.	33
4.4.1	Técnicas a emplear.	33
4.5	Método de análisis de datos.	34
4.6	Aspectos Éticos.	34
IV.	RESULTADOS	36
V.	DISCUSIÓN	52
VI.	CONCLUSIONES	55
VII.	RECOMENDACIONES	56
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
	ANEXOS	61
	Anexo 01: Matriz De Consistencia	62
	Anexo 02: Instrumento de Recolección de Información	63
	Anexo 03: Validez del Instrumento	72

Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento	81
Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado	84
Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información.	89
Anexo 07: Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	92

Lista de Tablas

Tabla 01:Nivel de vulnerabilidad.	36
Tabla 02:Áreas parciales y acumulados de cuenca	38
Tabla 03:Altitud media ponderada.	39
Tabla 04:Altitud media ponderada.	41
Tabla 05:Método de Simons y Henderson.	43
Tabla 06:Método de Altunin – Manning.	43
Tabla 07:Método de Pettis.	44
Tabla 08:Método de Blench.	44
Tabla 09:Cálculo de tirante.....	45
Tabla 10:Radio Hidráulico	45
Tabla 11:Cálculo de altura de dique.	46
Tabla 12:Estabilidad de terraplén.	49
Tabla 13:Probabilidad de movimiento de roca.....	49

Lista de Figuras

Figura 01: El ciclo hidrológico.....	22
Figura 02: Tipo de Precipitaciones según su origen.....	23
Figura 03: Tipos de escorrentía.	24
Figura 04: Esquema cuenca hidrográfica.	25
Figura 05: Proceso de socavación.	26
Figura 06: Criterios para diseño de uña de enrocados.....	27
Figura 07: Tipos de controladores ribereños.	28
Figura 08: Pregunta N°01.....	36
Figura 09: Pregunta N°02.....	37
Figura 10: Pregunta N°03.....	37
Figura 11: Pregunta N°04.....	38
Figura 12: Curva Hipsométrica	39
Figura 13: Simulación de máximas avenidas $Tr=100$ años HEC-HMS.....	42
Figura 14: Caudal de diseño-Hidrograma de escurrimiento $Tr=100$ años.	42
Figura 15: Sección típica de dique.	46
Figura 16: Software computacional River.....	51
Figura 17: Dimensionamiento de enrocado.....	51
Figura 18: Dimensionamiento óptimas de enrocado.....	53

Resumen

El presente trabajo de investigación se centra en su **objetivo general** de diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, región huanuco-2024. La propuesta surge como alternativa para hacer frente a la problemática presentada en la zona de estudio ante eventos extraordinarios como inundaciones por desbordamiento del río Aspuzana; por lo que se realizó la siguiente **formulación del problema** ¿Con que características debe contar un diseño de enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco?. Se realizó una investigación cuantitativa, diseño no experimental la cual nos permitió plasmar los resultados en tablas y gráficos basándonos en fórmulas de diseño hidráulico-estructural, la cual se complementó con los datos descriptivos obtenidos en la identificación de riesgos de la zona a intervenir, el estudio de suelos y la información topográfica desde la progresiva 0+000 hasta 0+500. Finalmente se obtuvo como **conclusión** el diseño de enrocado con las siguientes características, caudal máximo de diseño 822.70m³/s., amplitud de cauce de 55m., tirante máximo 2.22m., borde libre de 0.98m., tirante de socavación 4.51m., profundidad de socavación de 2.28m., ancho de corona 4.00m., altura de dique 3.20m., altura de enrocado 3.20m., altura de uña de enrocado 2.30m. y ancho de uña de enrocado 3.40m. Por lo que el diseño de un enrocado con las dimensiones anteriormente descritas cumple con su función de mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana

Palabras claves: Defensa ribereña, enrocado, inundaciones, máxima avenida.

Abstracts

This research focuses on the **general objective** of designing a riprap structure to enhance bank protection on the left bank of the Aspuzana River, in the Milano hamlet, Pucayacu district, Leoncio Prado province, Huánuco region, 2024. The proposal arises as an alternative to address the issues observed in the study area during extraordinary events such as floods caused by the overflow of the Aspuzana River. The problem was formulated as follows: ¿What characteristics should a riprap design have to improve bank protection on the left bank of the Aspuzana River, in the Milano Hamlet, Pucayacu District, Leoncio Prado Province, Huánuco Region?. A quantitative, non-experimental research design was conducted, allowing the results to be presented in tables and graphs based on hydraulic-structural design formulas. This study was complemented by descriptive data obtained from the risk assessment of the intervention area, soil study, and topographic information from stationing 0+000 to 0+500.

The final conclusion provided the riprap design with the following characteristics: maximum design discharge of 822.70 m³/s, channel width of 55 m, maximum flow depth of 2.22 m, freeboard of 0.98 m, scour depth of 4.51 m, scour hole depth of 2.28 m, crown width of 4.00 m, levee height of 3.20 m, riprap height of 3.20 m, toe height of 2.30 m, and toe width of 3.40 m. Therefore, the riprap design with the aforementioned dimensions effectively enhances bank protection on the left bank of the Aspuzana River.

Keywords: Bank protection, riprap, floods, design flood.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El desarrollo del presente trabajo de investigación permite realizar un diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, en el caserío Milano, en la Región Huánuco; optándose como medida de prevención y reducción de riesgo, ya que, debido al cambio climático, las precipitaciones presentadas en nuestro país y eventos extraordinarios como el fenómeno del niño, afectaría gravemente causando inundaciones provenientes por aumento del nivel normal del río, aumentando el caudal de la cuenca y velocidad de escorrentía del Río Aspuzana, el cual colinda con el caserío Milano en el margen izquierdo; por lo que conlleva a pérdida de vidas humanas, daños materiales en área urbana, perdidas en el sector agrario como tierras agrícolas con cultivos de Papaya, Yuca, Cacao y perdidas en el sector ganadero, perjudicando la economía, desarrollo y sustento de la población.

A nivel internacional; los enrocados son elementos generalmente planteados en obras hidráulicas como barreras vertedoras de enrocados y protección de taludes, ya que son estructuras versátiles, tal como lo indica **Montero** (1); lo cual permite que se adapten a la geomorfología del terreno y es amigable con el medio ambiente, por lo que se compone de un material natural que son las rocas.

A nivel nacional; nuestro país no es ajeno al planteamiento de los sistemas de enrocados como prevención de desastres naturales causados por crecida y erosión de ríos colindantes a zonas rurales, tal como **Damián** (2) nos indica en su investigación proponiendo un sistema de protección en base a enrocado como alternativa muy fiable para evitar los desbordes y socavación de ríos.

A nivel local; Como se indica en **INDECI** (3) a consecuencia de las intensas lluvias se produjo un incremento de caudal y está ocasionando el desborde del río Aspuzana a consecuencias de este suceso afectando a toda la zona colindante al margen del río, siendo estas muy perjudicadas, teniendo pérdidas económicas.

La ingeniería a utilizar en el presente es hidráulica y estructural, con las cuales realizaremos una recopilación de antecedentes, procesaremos los datos y se comparará con los datos recopilados de nuestros estudios de la zona, se realizará por medio de la observación y procesamiento de resultados en base a programas, hojas de cálculo y cuadros resumen.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

- ✓ ¿Con que características debe contar un diseño de enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco?

1.2.2 Problemas específicos.

- ✓ ¿Cómo determinar las características óptimas para diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco?
- ✓ ¿Cómo determinar la dimensión óptima de uña para diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco.?
- ✓ ¿Cómo determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco.?.

1.3 Justificación.

El presente es una propuesta como mejoramiento de defensa ribereña ya que es de vital importancia para la población beneficiaria; puntualmente el caserío Milano, con el fin de prevenir futuros desastres y permitirá solucionar un problema de riesgo alto en el cual se encuentran frente a avenidas extraordinarias, permitiendo que tengan una estabilidad en su vida diaria sin afectación económica, sin pérdidas materiales y manteniendo las vías de acceso de comunicación con caseríos aledaños.

1.4 Objetivo general y específicos.

1.4.1 Objetivo General

- ✓ Diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco-2024.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Determinar las características óptimas de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.
- ✓ Determinar la dimensión óptima de uña para enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.
- ✓ Determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

✓ **Antecedente N°01:**

Según **David Cruz** (4), mediante el informe “Análisis comparativo de la tecnología implementada para la construcción de presas tipo bóveda, respecto a la tecnología implementada para la construcción de presas en tierra y enrocado” tuvo como **objetivo general:** Analizar represas de funil en Brasil y prado en Colombia para determinar el uso de presas en enrocado. **Metodología:** La metodología utilizada es tipo documental en obtención de datos con la finalidad de dar el grado efectividad. Los **resultados:** un impacto de beneficios para la población contribuyendo a su desarrollo, la implementación del diseño se puede adaptar de manera indudable a cambios de grado de distorsión de asentamientos. **Se concluye:** Mediante un análisis determinar el impacto económico de construcción de usar los diferentes sistemas de diseño de protección teniendo en consideración las ventajas, desventajas tanto económicas y estructurales.

✓ **Antecedente N°02:**

Considerando a **Miguel Párragas** (5), mediante su tesis titulada “Estudio de la Factibilidad para el Encausamiento con Enrocado para proteger el puente ubicado sobre el Río Congo en el Recinto “La Carlota” del Cantón Balzar” tuvo como **objetivo general:** Evitar el desbordamiento del río en el extremo izquierdo que perjudica a las zonas cercanas mediante el uso de sistema de enrocados. **Metodología:** La metodología empleada fue el método científico esta cumple con estudios, especificaciones y normativas para implementarse en el diseño. Los **resultados:** mediante simulaciones se determina la sección del enrocado que estas puedan aguantar el caudal máximo en un periodo de retorno de 100 año. **Se concluye:** Mediante los análisis se presenta una propuesta de diseño de enrocado determinando sus dimensiones y factores de seguridad para la protección del puente con esto dando mejora a condición de vida de los moradores.

✓ **Antecedente N°03:**

Teniendo en cuenta a **Cristian Flores** (6), mediante su tesis titulada “Bases para el diseño de encauzamientos de márgenes estables y de márgenes con protección de enrocado o pedraplén” tuvo como **objetivo general:** es determinar un balance del cauce que los caudales que se presenten estén estables o no estables. **Metodología:** La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo recopilando datos y análisis para los cálculos que deben cumplir dichos datos. **Los resultados:** mediante la aplicación de normativas de diseño se determinó el dimensionamiento de enrocado o pedraplén cumpliendo con la seguridad para el encauzamiento. **Se concluye:** Con los resultados de diseño se requiere conocer las características del río, la erosión y sedimentación deben asegurar el buen estado y un equilibrio del tramo analizado, a través de un buen encauzamiento se crea un adecuada vía de circulación en beneficio del hombre garantizando la estabilidad del cauce.

✓ **Antecedente N°04:**

Como antecedente internacional finalmente, se tiene a **Cecilia Téllez** (7), mediante su tesis titulada “Criterios De Análisis De Falla En Bordos De Protección En Ríos” tuvo como **objetivo general:** es sugerir diferentes tipos de diseño, tomando datos para criterios de diseño. **Metodología:** La metodología utilizada es de tipo investigación es cuantitativa, de un proceso no experimental de ciertas recopilaciones de datos evaluados en investigaciones pasadas. Teniendo como resultados criterios de diseño mediante análisis de un software, para analizar datos fluviales. **Los resultados:** La adecuación de enrocados beneficia a la dimisión de presiones y su correcto funcionamiento ante socavaciones esta brindada estabilidad. **Se concluye:** El análisis de uso de vegetación como opción ecológica presento favorables resultados en la socavación, la estabilidad de talud en el diseño correspondientes dio buenos resultados para los bordos pequeños y a los grandes con enrocamiento en su margen mojado.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

✓ **Antecedente N°05:**

Teniendo en cuenta a **Willian Cansaya** (8), en su tesis titulada “Diseño y modelamiento de enrocados para protección de talud vial en riesgo Carabayllo-Lima” tuvo como **objetivo general:** determinar la protección mediante un diseño de enrocados de esta manera controlar la desintegración del suelo. **Metodología:** La metodología aplicada es científica, con un tipo de investigación aplicada, nivel de investigación descriptivo-explicativo. Los **resultados:** El sistema de muro de enrocados tiene un proceso de trabajo más viables ya que presentan un diseño de alturas normales, mediante estudios se determina las características favorables en su impacto económico siendo viable su uso. **Se concluye:** El diseño tipo enrocado a comparación de los gaviones es más fácil y económico al brindar un factor de seguridad lo que la norma exige, es de importancia para garantizar la estabilidad del suelo para evitar los riesgos y esto disminuye la velocidad de desbordamiento, además de tener un sistema constructivo viable por la población del sector.

✓ **Antecedente N°06:**

También consideramos a **Carolay Rodríguez** (9), en su tesis titulada “diseño de diques enrocados para mejorar la defensa ribereña del río Jequetepeque, sector isla de Faclo, distrito de Guadalupe, provincia del Pacasmayo, región de la libertad-2023” tuvo como **objetivo general:** Proponer un tipo de diseño diques enrocado para mejorar la defensa ribereña del río para brindar estabilidad y seguridad. Los **resultados:** Mediante la recopilación de información se obtuvo un diseño de dique de enrocado con características apropiadas de altura y de uña de forma trapezoidal con un talud cara humedad para la estabilidad del río **Metodología:** La metodología aplicada es explorativo y cualitativo, de diseño no experimental. **Se concluye:** el estudio del río podría darse inundaciones por ellos se presentó una alternativa de solución para evitar futuros problemas, planteando un diseño de defensa ribereña de diques de enrocados de esta manera brindado seguridad a las zonas cercanas.

✓ **Antecedente N°07:**

Asimismo, **Raúl Millán y Denis Díaz** (10), en su tesis titulada “Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en el río Chillón, Sector Yancas. Tramo: km 34-40” tuvo como **objetivo general:** Diseñar una defensa ribereña por medio de enrocado dando una alternativa de seguridad y estabilidad. **Metodología:** La metodología utilizada es documental y aplicativa, recopilando múltiples datos de campo, estudios realizados. Los **resultados:** Con la información analizada se determinó caudales máximos para proponer dimensiones acordes a la necesidad para prevención del peligro del cauce del río y la protección. **Se concluye:** Mediante varios estudios se determinó el sistema idóneo de enrocado obteniéndose roca al volteo cumpliendo con las necesidades de disminuir la erosión, el diseño de defensa ribereña tiene características apropiadas para la conservación de las infraestructuras viales e hidráulicas públicas y privadas.

✓ **Antecedente N°08:**

Teniendo en cuenta a **Juan Acuña** (11), en su tesis titulada “Diseño de dique enrocado y defensa ribereña del sector baños de fierro tramo km 102+080 a 202+435, distrito de Andajes-Oyon-lima.” Tuvo Como **objetivo general:** es evidenciar la conexión entre un sistema de defensa ribereña y dique enrocado en ciertos tramos analizados. **Metodología:** La metodología utilizada es de tipo transversal, cualitativo de investigación no experimental con el fin de probar el vínculo entre las defensas ribereñas. **Resultados:** en la investigación realizada, mediante análisis el dique de enrocada previene la inundación producto de desbordamientos del río en esta se propone un diseño de enrocado que cubra las necesidades principales. **Se concluye:** el diseño de dique enrocado contrarresta y previene futuros acontecimientos que puedan afectar la zona analizada ya que con las características planteadas de dimensionamiento se mitiga los riesgos de desborde e inundación, todo esto a través de software de modelamiento.

2.1.3 Antecedentes Locales.

✓ **Antecedente N°09:**

Teniendo en cuenta a **Jonel Saromo** (12), en su tesis titulada “Diseño de defensas ribereñas para el modelamiento hidráulico del Río Bella, Localidad de Bella, Huánuco, 2022” tuvo como **objetivo general:** determinar la influencia mediante el modelamiento hidráulico y diseño de defensa ribereña. **Metodología:** La metodología utilizada fue experimental, aplicada recopilando información de diversos estudios. **Resultado:** con los datos obtenido de estudios y trabajos de campo la identificación de caudales máximo y mínimos en varios tiempos de retorno con el propósito de diseñar que estas se utilicen con propósitos de prevención y planificación hidrológica **Se concluye:** En base a los diferentes estudios se definió parámetros para identificar el área en la hoya del río bella mediante el modelamiento hidráulico se determinó la sección óptima del enrocado, con esto mejoro el comportamiento del río ya que ayuda a encausar las variaciones de caudales y tránsito de sedimentos.

✓ **Antecedente N°10:**

Igualmente tenemos a **Roger Cruz** (13), en su tesis titulada “Modelamiento Hidráulico Para El Diseño De Defensa Ribereña De Río Vizcarra, Sector Yesotacana, Distrito De Ripan, Departamento, Huánuco,2023” tuvo como **objetivo general:** Analizar el comportamiento del río Vizcarra atreves de modelación hidráulica para proponer un diseño de defensa ribereña mediante enrocado. **Metodología:** La metodología aplicada es cualitativo, recopilando información para determinar parámetros en áreas de estudio con datos reales. **Resultados:** Mediante la obtención de datos se identificó los caudales, tipo de suelos para poder plantear un diseño que cumpla con las necesidades ante las inundaciones en el margen derecho del río. **Se concluye:** Analizando los estudios realizados tiene como propósito plantear unas alternativas de solución de defesa ribereña mediante muros de contención y muro de enrocados ambas son viables para evitar posibles sucesos de inundaciones dando un bienestar de salud y ayuda a la población.

✓ **Antecedente N°11:**

Identificando la problemática según **Alexandr Berrospi y Marco Dueñas** (14), en su tesis titulada “Propuesta de construcción de defensa ribereña para inundaciones en el centro poblado los laureles, distrito de Castillo Grande, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco-Año 2021” tuvo como **objetivo general:** mediante estudios y análisis evidenciar cual sistema de defensa ribereña es lo ideal ante las inundaciones para implementar. **Metodología:** la metodología utilizada es de enfoque cualitativo recopilando datos descriptivos, el diseño es de no experimental que nos observar la variable de defensa ribereña. **Resultados:** Mediante análisis se determinó que la implementación de defensa ribereña tipo enrocado controla los desbordes evitando la erosión o su desprendimiento de esta manera sirviendo como cuña al pie de los taludes en zona críticas. **Se concluye:** se estudió los dos tipos de defensa ribereña para determinar cuál es la viable técnicamente y de manera económica, en la propuesta realizada ambos sistemas trabajan de una manera que brindan seguridad y son óptimos a usarse en todo tipo de terreno.

✓ **Antecedente N°12:**

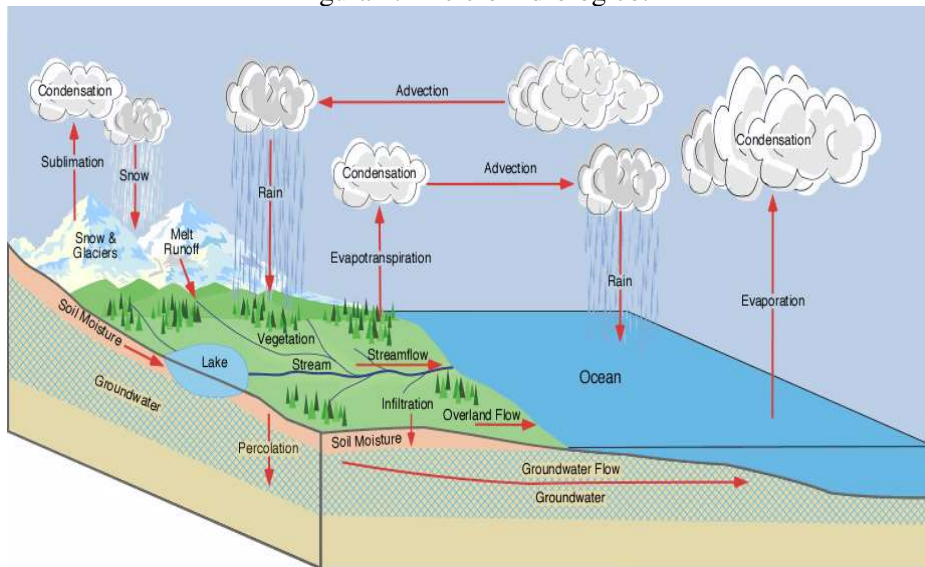
Por último, tenemos a **Javier López** (15), en su tesis titulada “Simulación hidráulica de inundación en la zona urbana de la cuenca baja del rio Higuera-Huanuco-2014.” Tuvo como **objetivo general:** determinar el comportamiento hidráulico ante acontecimiento de inundaciones en la zona urbana para identificar la zona adecuada de estructura hidráulica. **Metodología:** la metodología utilizada es investigación descriptiva, explicativo y aplicativo, comprenden procesos de identificación de datos obtenidos y profundiza el estudio a través de teorías. **Resultados:** Se define que es una cuenca con alta pendiente y tiene mayor capacidad de infiltración con caudales máximo en un periodo de retorno de 25, 50, 100 y 500 años **Se concluye:** Mediante simulación se determinó que el rio se desborda, esto afectando a zona cercanas al mismo, todo esto determina caudales máximos y mínimos a su vez proponiendo una alternativa de defensa ribereña.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Ciclo hidrológico.

Hace referencia al constante movimiento del agua en la tierra, la cual pasa por un proceso constante, donde la evaporación es impulsada por la energía solar, mientras que la gravedad dirige la precipitación y el escurrimiento del agua condensada en la atmosfera. Como indican **Michael Pidwirny y Scott Jones** (16), es un proceso que permite que se realice los movimientos del agua de la tierra, entre la biosfera, atmosfera, litosfera e hidrosfera, considerando que se podrían denominar los ríos, lagos, quebradas, entre otros un almacén de agua.

Figura 1: El ciclo hidrológico.



Fuente: The Hydrologic Cycle.(16)

2.2.2 Hidrograma.

Hace referencia al uso de gráficos que nos permitan identificar los cambios del flujo del agua en una cuenca, ya sea de un río o canal durante un periodo de tiempo específico, lo cual nos permite obtener resultados que aporten a nuestro diseño, analizando los factores de sus fluctuantes comportamientos del río.

2.2.3 Precipitaciones.

Hace referencia a las diversas formas de escurrimiento o precipitaciones del agua condensada de la atmosfera que cae sobre la superficie terrestre, ya sea en forma de lluvia, nieve, granizo o fenómenos ocultos, todos ellos son originados por variaciones en la temperatura o la presión atmosférica y se distinguen según su origen ya sea frontal, convección o lluvia orográfica.

Figura 2: Tipo de Precipitaciones según su origen.



Fuente: Plataforma Educativa “ELE”. (17)

2.2.4 Caudal.

Hace referencia a la cantidad de agua que se desplaza en un tipo de cuenca de río o canal durante un periodo de tiempo específico, que nos permitirá obtener como resultados expresados en volumen en un periodo de tiempo, resultado esencial para el diseño de un enrocado, considerando resultados a la par con datos meteorológicos y topografía de la zona.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots(1)$$

Q= Caudal del diseño.

V=Volumen de caudal.

t= Periodo de tiempo.

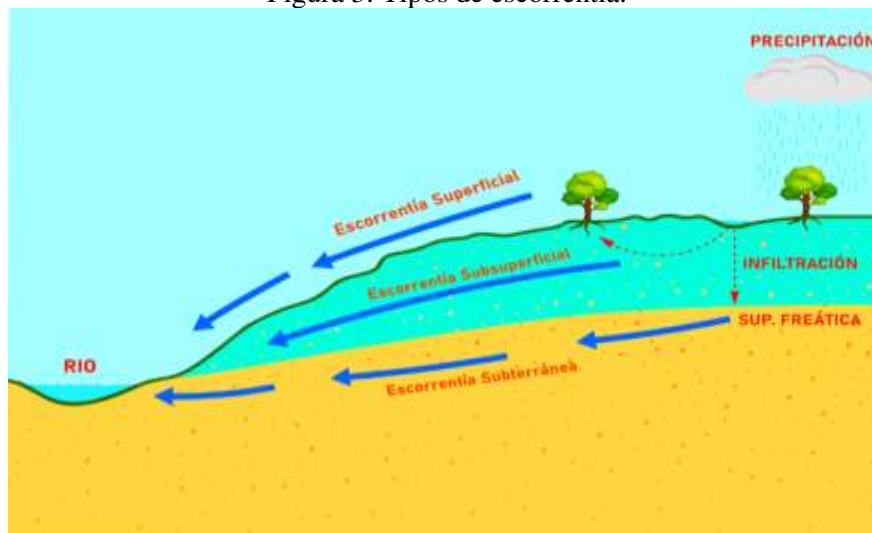
2.2.5 Escorrentía Superficial.

Hace referencia a la fracción de precipitación que no se absorbe en el suelo, ni es detenida por la vegetación o evaporada, sino que en su lugar fluye sobre las pendientes del terreno natural debido a la acción de la gravedad y la configuración de la superficie.

2.2.6 Escorrentía Subterránea.

Hace referencia a la cantidad de agua acumulados en almacenamientos subterráneo naturales, por lo que fluye por las capas subterráneas hasta encontrar cauce en un punto de acuífero o manantial unificándose con una escorrentía superficial.

Figura 3: Tipos de escorrentía.



Fuente: ¿Sabes cuáles son los tipos de escorrentía que existen?(18)

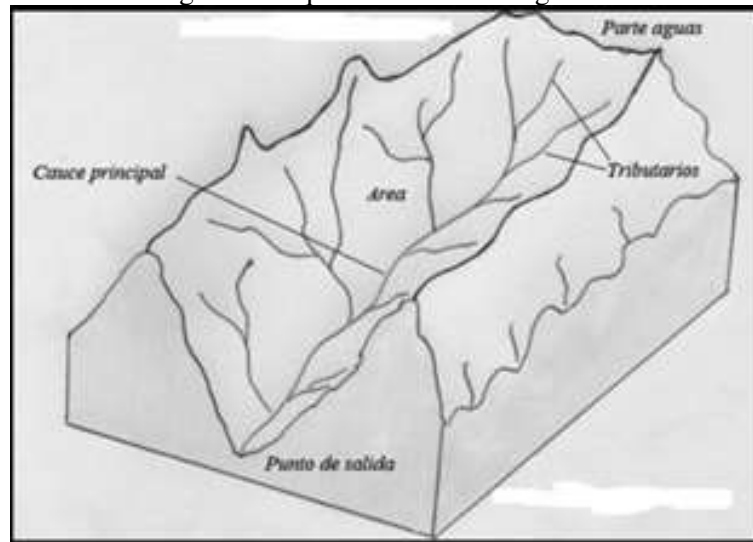
2.2.7 Sub Cuenca hidrográfica.

Hace referencia a una región determinada de menor extensión que una cuenca principal y que forma parte de esta última, siendo un afluente que contribuye a su caudal. Es decir, es una cuenca más pequeña que desemboca en una cuenca principal más amplia.

2.2.8 Cuenca hidrográfica.

Hace referencia al territorio con elevaciones topográficas prominentes de un área geográfica delimitada por donde discurren de manera natural las aguas provenientes de las lluvias hasta converger en un punto común de destino.

Figura 4: Esquema cuenca hidrográfica.



Fuente: *Cuencas hidrográficas*. (19)

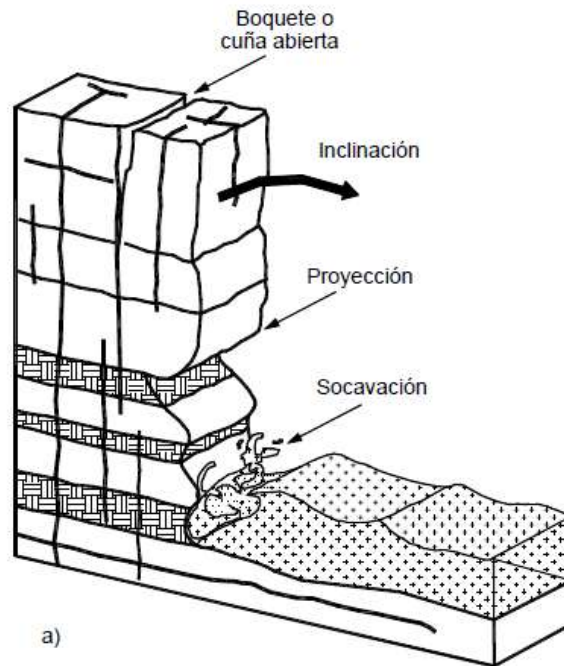
2.2.9 Máxima avenida.

Hace referencia al flujo máximo de agua que un río o cauce puede transportar durante un evento de crecida extrema, generalmente asociado a condiciones meteorológicas excepcionales como lluvias intensas o deshielos. Estos datos se utilizan en ingeniería hidráulica y gestión de recursos hídricos para el diseño de infraestructuras de control de inundaciones y la planificación de medidas de mitigación de riesgos.

2.2.10 Socavación.

Hace referencia al proceso mediante el cual se erosionan y se desplazan los materiales del lecho o de las márgenes de un cauce de río debido a la acción de las corrientes del mismo. Este fenómeno, crítico en la ingeniería civil y fluvial, puede comprometer la estabilidad de estructuras cercanas como puentes, diques y protecciones ribereñas; por lo tanto, es un factor clave a considerar en el diseño y mantenimiento de estas infraestructuras.

Figura 5: Proceso de socavación.



Fuente: Deslizamientos: Análisis Geotécnico. (20)

2.2.11 Cauce estable.

Hace referencia al canal de un río que mantiene su forma, alineación y capacidad de flujo a lo largo del tiempo sin experimentar cambios significativos debido a la erosión, sedimentación u otras fuerzas dinámicas. Un cauce estable es capaz de transportar el caudal de agua y los sedimentos de manera equilibrada, evitando el deterioro de sus márgenes y fondo.

2.2.12 Espigón de enrocado.

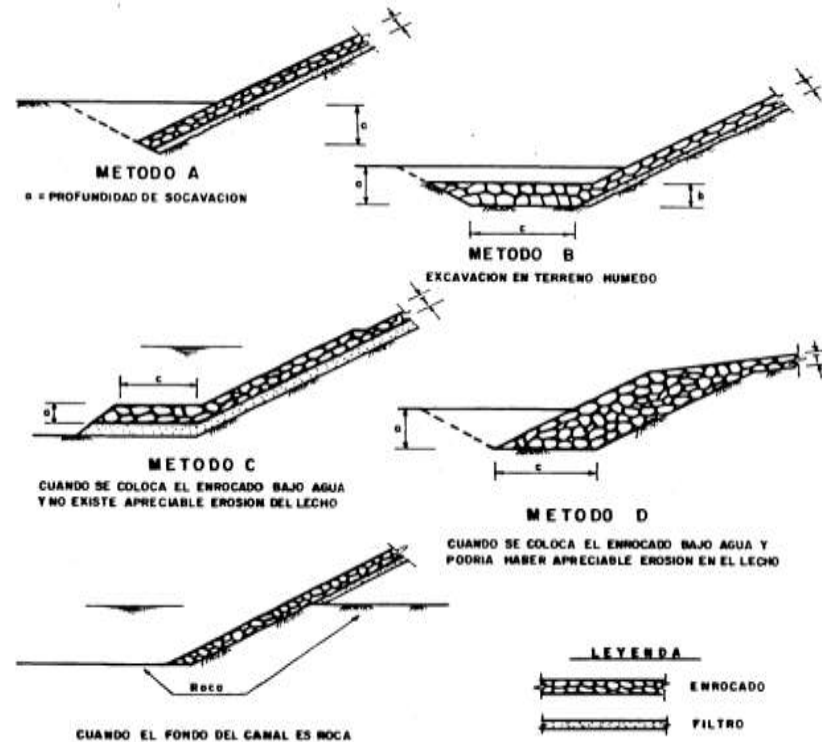
Hace referencia a la estructura compuesta por piedras según diseño que se extiende desde la orilla hacia el cuerpo de agua con el propósito de desviar el flujo de corrientes, reducir la erosión y estabilizar las márgenes de ríos o costas. El cual tiene como fin proteger áreas vulnerables y controlar la sedimentación en cauces.

2.2.13 Uña de enrocado.

Hace referencia a la sección inferior de una estructura de un enrocado, donde las piedras se extienden hacia abajo y hacia afuera en la base del talud, siendo

la parte del cuerpo estructural crucial para anclar y estabilizar el enrocado, previniendo el deslizamiento y la socavación bajo la estructura debido a la acción del agua. Por lo que en nuestro diseño de protección ribereña se calcula con el fin de asegurar la durabilidad y eficacia de la defensa con un enrocado contra la erosión.

Figura 6: Criterios para diseño de uña de enrocados.



Fuente: Criterios de diseños de obras de protección (21)

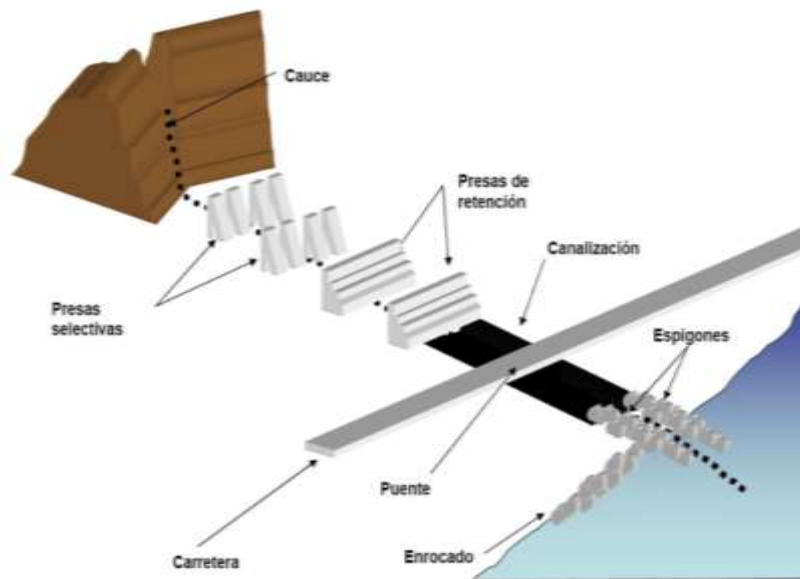
2.2.14 Estabilidad de enrocado.

Hace referencia a la capacidad de una estructura de enrocado para resistir fuerzas erosivas y dinámicas ante la fuerza del río, manteniendo su integridad y posición a lo largo del tiempo. Por lo que para mantener una correcta estabilidad de enrocado se debe cumplir con el diseño considerándose factores como el flujo de agua, estudio de suelos; de igual manera se debe tener en cuenta una correcta disposición y tamaño de los materiales a emplearse, para asegurar que el enrocado permanezca estable y funcional.

2.2.15 Sistemas estructurales de protección ribereña.

Hace referencia a construcciones y técnicas diseñadas para prevenir la erosión y los daños causados por el agua en las márgenes de ríos. Estos sistemas incluyen elementos como diques enrocados, enrocado con roca al volteo, enrocado con roca colocada y estructuras de concreto que incluyen muros de contención, gaviones, presas de regulación, entre otros, los cuales trabajan conjuntamente para estabilizar las riberas, controlar la sedimentación, y proteger las áreas adyacentes de inundaciones y socavación. Para identificar el correcto sistema estructural a utilizarse para un proyecto de protección ribereña se requiere una planificación cuidadosa y la consideración de factores hidráulicos, geotécnicos, y ambientales.

Figura 7: Tipos de controladores ribereños.



Fuente: CIDHMA capacitaciones (22)

2.3 Hipótesis.

No aplica para el presente, por ser de tipo descriptiva. De tal manera por la naturaleza del enfoque de la investigación del presente es de describir las características funcionales con las cuales debe contar un enrocado para su correcta funcionalidad como mejoramiento de la defensa ribereña del margen izquierdo del río Aspuzana.

III. METODOLOGÍA

4.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.

4.1.1 Nivel de investigación.

Según **Fidias Arias** (23), indica que una investigación cuantitativa permite describir características de los resultados obtenidos mediante cuadros, tablas y gráficos; por lo que nos permitió ver las características necesarias para la propuesta de solución ante la problemática general presentada en la zona a intervenir, que es el diseño de enrocado con el fin de mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Aspuzana que colinda con el caserío Milano.

4.1.2 Tipo de investigación.

Un proyecto de investigación según **Carlos Sabino** (24), se define como un esfuerzo emprendido por un autor para desarrollar una solución ante una problemática, pero no una cualquiera, sino un problema de conocimiento. El nivel aplicado al presente proyecto es descriptivo ya que se buscó como primer dato un diagnóstico de la zona a intervenir y dar solución al mejoramiento de la defensa ribereña con un sistema de enrocados.

4.1.3 Diseño de investigación.

Es el proceso o estrategia que nos permitió contrastar nuestros resultados obtenidos con la realidad de la zona y antecedentes de nuestro marco teórico, de tal manera responder con una solución a nuestra problemática. En el presente el diseño a utilizar será de nivel no experimental con diseño transeccional, debido a que se trabajó y planteó nuestra variable independiente en base a los datos obtenidos del estado actual y forma natural de la variable dependiente, proponiendo el enrocado en base a los cálculos obtenidos del estado situacional de la topografía y estudio de suelo, sin intervenir libremente en nuestras variables, por lo que tendremos una relación causal de sustento en el proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Xi: Variable Independiente.

Yi: Variable dependiente

4.2 Población y Muestra.

4.2.1 Población.

Una investigación tiene como propósito el estudio de una zona a intervenir en específico, lo cual incluye objetos, individuos e incluso documentos, a lo que de manera general se le denomina población, tal como lo indica **Fidias Arias** (23). En el presente se delimitó nuestra población siendo la defensa ribereña del río Aspuzana con el cual se obtuvieron los datos para los cálculos y proceso de diseño de enrocado.

4.2.2 Muestra.

Una vez definida la población, identificamos la muestra, que es la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, la cual colinda con el caserío Milano, obteniéndose una muestra no probabilística. La muestra tal y como lo indican **R. Hernández, C. Fernández, y M. Batista** (25) es un sub grupo obtenido de la población, ya que esta pertenece a la población y se pretende que los resultados obtenidos sean reflejo para todo el conjunto de la población.

4.3 Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 01: Diseño de enrocado de protección.	El diseño a realizar de un enrocado de protección se llevará a cabo con los datos obtenidos mediante la observación directa en campo, los resultados alcanzados serán procesados en hojas de cálculo validadas por un profesional, lo cual nos definirá el tipo, dimensiones y características necesarias para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana.	<ul style="list-style-type: none"> . Topografía. . Ficha de evaluación situacional . Estudio de mecánica de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Aspectos físicos y geográficos existentes. . Evaluación de daños causados por avenidas sobre el nivel normal del río. . Estudio de mecánica de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Nominal. . Nominal. . Nominal. 	<ul style="list-style-type: none"> Descriptivo. Descriptivo. Descriptivo.
Variable 02: Defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana	Defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana es nuestro objetivo de proyecto; para realizar un diseño de protección será necesario obtener la información de aspectos físicos geográficos existentes de la zona a intervenir por lo que se realizarán los estudios necesarios y con apoyo de fichas técnicas como instrumento de investigación para identificar los puntos más vulnerables del estudio para el sustento de los resultados a utilizar en las hojas de cálculo estructural e hidráulico.	<ul style="list-style-type: none"> . Cálculo hidráulico de enrocado. . Cálculo de profundidad de socavación y de uña. . Análisis de estabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> . Diseño de enrocado de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> . De razón. 	<ul style="list-style-type: none"> Descriptivo.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.

4.4.1 Técnicas a emplear.

El estudio se basó en recopilación de antecedentes a nivel local, nacional e internación, se realizó un levantamiento topográfico y estudio de suelos con el fin de conocer la zona a intervenir, siendo nuestra recolección de datos principal la observación directa, la cual nos permitió interpretar los resultados obtenidos en campo y procesarlo en programas especializado de ingeniería hidráulica y estructural.

Según **R. Hernández, C. Fernández, y M. Batista** (25), resaltan que la técnica de investigación es el conjunto de procedimientos que permiten al autor identificar la relación existente entre variables. Los instrumentos de investigación utilizados en la recopilación y tratamiento de resultados son: Topografía, fichas técnicas y estudio de mecánica de suelos que nos permitió identificar las zonas con más vulnerabilidad, y hojas de cálculo que nos permitió analizar los datos recolectados durante la etapa de campo de levantamiento de información en la zona en estudio. Nuestros instrumentos son validados por profesionales de ingeniería, lo cual nos aseguramos garantizar los resultados obtenidos en campo y en el procesamiento de datos con información confiable.

Las normativas y software utilizadas para el diseño de enrocado son las siguientes:

- ✓ Norma E.050 Suelos y cimentaciones – Reglamento nacional de edificaciones - 2020.
- ✓ Libro de Diseño y construcción de defensas ribereñas por el Ing. Rubén Terán A. – 1998.
- ✓ Diseño de defensas ribereñas software River.
- ✓ ArcGis 10.3.
- ✓ HEC-HMS

4.5 Método de análisis de datos.

El método utilizado es de análisis descriptivo ya que, de los resultados obtenidos en campo y gabinete, se analizó y verificó plasmando la información por medio de tablas y graficas que permitan describir nuestras variables y el objetivo general que es diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del rio Aspuzana, del caserío Milano, distrito de Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco – 2024.

✓ **Análisis descriptivo.**

El método de análisis optado para el presente se debe a que los resultados de diseño, se plasmaron con una explicación lógica en contraste con la realidad, la cual nos permitió ser objetivos en el planteamiento. Obteniendo la correlación-causal de nuestra variable independiente sobre la variable dependiente.

4.6 Aspectos Éticos.

En el presente se incluye referencias a investigadores publicados en libros, revistas e informes con temas en relación al planteamiento de solución del presente proyecto, respetando la originalidad de los autores, garantizando la justificación y veracidad de los resultados adquiridos en campo y en las hojas de cálculo utilizados, utilizando el **REGLAMENTO DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA** actualizado por Consejo Universitario con Resolución N° 0277-2024-CU-ULADECH Católica, de fecha 14 de marzo del 2024. Y rigiéndonos en los siguientes principios éticos.

- a. **Respeto y protección de los derechos de los intervinientes:** En el proyecto de investigación se realiza una evaluación a futuro de posibles impactos sociales del proyecto, el cual es óptimo ya que permitirá que los pobladores de la zona realicen su vida diaria sin imprevistos de arriesgar sus propias vidas, estructuras públicas y privadas que permiten el desarrollo económico del distrito.
- b. **Cuidado del medio ambiente:** El proyecto de investigación se realizó teniendo en cuenta medidas para proteger y preservar el medio ambiente natural del

río y los márgenes de este, minimizando cualquier impacto negativo que pueda causar, utilizando los mismos materiales del lecho o canteras cercanas a la zona.

- c. Libre participación por voluntad propia: El proyecto de investigación se realizó respetando la libre participación por voluntad propia de los pobladores durante la etapa de realización del mismo, garantizándose la exposición de información clara y completa del proyecto.
- d. Beneficencia, no maleficencia: En el proyecto de investigación se plantea como beneficencia y no maleficencia la protección de defensa ribereña con muro de enrocados con el fin de prevenir daños, pérdidas humanas y de recursos de la zona, ofreciendo mayor seguridad por medio de la prevención de eventos extraordinarios.
- e. Integridad y honestidad: El proyecto de investigación contiene estándares éticos y profesionales durante las etapas de proceso del presente, desde la recopilación de datos, interpretación de los mismos y presentación de resultados por medio de procedimientos estandarizados de cálculo para un diseño de enrocado para defensa ribereña.
- f. Justicia: En el proyecto de investigación se consideró la participación equitativa de los participantes, siendo imparciales con los resultados obtenidos de los mismos, protegiendo los derechos y bienestar de los participantes durante las etapas de desarrollo del presente.

IV. RESULTADOS

Según los datos obtenidos en la recolección de datos de campo se identificó los tramos críticos para el planteamiento de diseño para mejorar la defensa ribereña. Ubicándonos desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+500, con un periodo de retorno de 100 años.

Identificación de progresivas en zona de estudio según vulnerabilidad en etapa de recolección de datos de campo:

Tabla 1: Nivel de vulnerabilidad.

PROGRESIVA	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
0+000 A 0+050		X	
0+050 A 0+100		X	
0+100 A 0+150		X	
0+150 A 0+200		X	
0+200 A 0+250	X		
0+250 A 0+300	X		
0+300 A 0+350	X		
0+350 A 0+400	X		
0+400 A 0+450	X		
0+450 A 0+500	X		

Fuente: Elaboración propia.

Recolección de datos por entrevista:

¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?

Figura 8: Pregunta N°01.



Fuente: Elaboración propia.

¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?

Figura 9: Pregunta N°02.



Fuente: Elaboración propia.

¿Considera usted que la definición de dimensiones y características optimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?

Figura 10: Pregunta N°03.



Fuente: Elaboración propia.

¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?

Figura 11: Pregunta N°04.



Fuente: Elaboración propia.

Como resultado a nuestro **objetivo general** de Diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, región huanuco-2024, con el apoyo de software como ArcGIS, HEC-HMS Y River, se realiza el siguiente diseño considerando los datos obtenidos en topografía y en el estudio de mecánica de suelos. Y se considera los resultados de la encuesta para proceder al diseño.

i. *Área de cuenca:*

a) Áreas parciales y acumulados de cuenca.

Cálculo en base al Software ArcGis 10.3, se obtiene los siguientes valores de áreas entre curvas de nivel, teniéndose Área total de cuenca= 82.11 km². y Perímetro de cuenca= 79.12 km.

Tabla 2:Áreas parciales y acumulados de cuenca

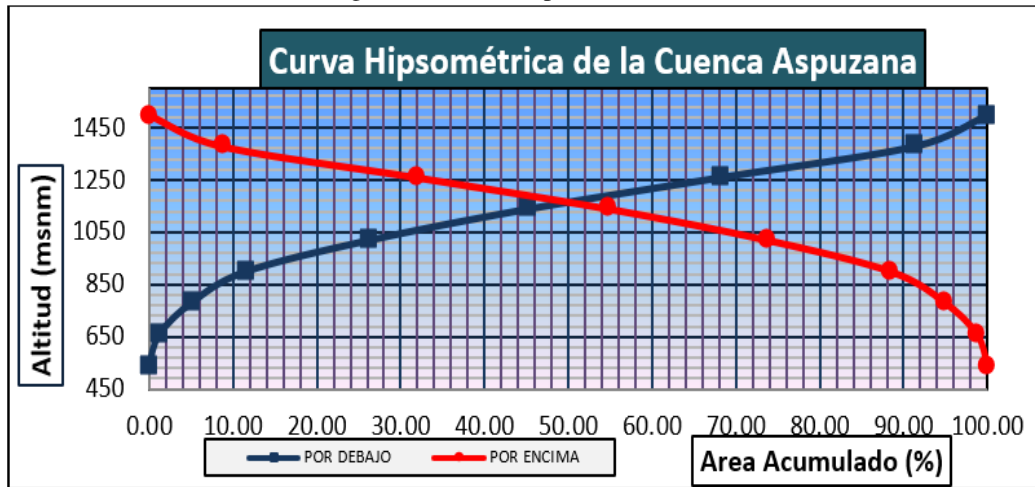
ALTITUD	AREAS PARCIALES		AREAS ACUMULADAS			
			POR DEBAJO		POR ENCIMA	
m.s.n.m.	Km2	(%)	(KM2)	(%)	KM2	(%)
Punto más bajo						
540	0.00	0.00	0.00	0.00	82.11	100.00
660	1.04	1.27	1.04	1.27	81.06	98.73
780	3.11	3.79	4.16	5.06	77.95	94.94
900	5.33	6.49	9.49	11.55	72.62	88.45
1020	12.07	14.70	21.56	26.26	60.55	73.74
1140	15.57	18.97	37.13	45.22	44.98	54.78
1260	18.74	22.83	55.87	68.05	26.23	31.95
1380	19.10	23.26	74.97	91.31	7.13	8.69
1500	7.13	8.69	82.11	100.00	0.00	0.00
Punto más alto						
TOTAL	82.11	100.00				

Fuente: Elaboración propia.

ii. Factor de relieve.

a) Curva hipsométrica.

Figura 12: Curva Hipsométrica



Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose una altitud media de 1,100m.s.n.m.

b) Altitud media ponderada.

$$H = \frac{(\sum a_i c_i)}{A} \dots\dots (2)$$

$$c_i = \frac{(c_i + c_{i-1})}{2} \dots\dots (3)$$

A= área de cuenca.

A_i=altitud media de cada área parcial entre dos curvas de nivel.

C_i=área parcial de terreno entre curvas de nivel.

Tabla 3:Altitud media ponderada.

ai	ci(altitud media)	ai*ci
1.04	600.0	626.48
3.11	720.0	2241.17
5.33	840.0	4476.92
12.07	960.0	11588.65
15.57	1080.0	16819.89
18.74	1200.0	22491.06
19.10	1320.0	25211.95
7.13	1440.0	10273.57
82.11	Σ	93729.70

Fuente: Elaboración propia.

H=1,141.53 m.s.n.m.

c) Altitud media simple.

$$H_{ms} = \frac{(c_M + c_m)}{2} \dots \dots (4)$$

CM= Cota o altitud más alta de la cuenca

Cm= Cota o altitud más baja de la cuenca.

CM= 1,500.00

Cm=540.00

Hms= 1,020.00 m.s.n.m.

iii. *Parámetro de forma.*

a) Índice de Gravelius (K).

$$K = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}} \dots \dots (5)$$

P= Perímetro de la cuenca en Km.

A= Área de la cuenca en Km².

P= 79.12 Km.

A= 82.11 Km².

K= 2.4632

Por lo tanto, al estar superior al rango de 1.00-1.25, la forma de cuenca es alargada.

b) Rectángulo equivalente.

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right) \dots \dots (7)$$

$$l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right) \dots \dots (8)$$

L= Lado mayor.

l= Lado menor.

K= Índice de Gravelius.

A= Área de la cuenca en Km²

$$K = 2.4632$$

$$A = 82.11 \text{ Km}^2.$$

$$L = 37.677 \text{ Km}.$$

$$l = 2.179 \text{ Km}.$$

Tabla 4: Altitud media ponderada.

Cota (msnm)	Área Parcial ai (Km ²)	Ancho, ci (Km)
540.00	0.00	0.00
660.00	1.04	0.48
780.00	3.11	1.43
900.00	5.33	2.45
1020.00	12.07	5.54
1140.00	15.57	7.15
1260.00	18.74	8.60
1380.00	19.10	8.76
1500.00	7.13	3.27
Suma ci = L =		37.68

Fuente: Elaboración propia.

c) Factor forma.

$$F_f = \frac{l}{L} = \frac{A}{L^2} \dots \dots (9)$$

l = Lado menor del rectángulo equivalente

L = Lado mayor del rectángulo equivalente

A = Área de la cuenca

$$l = 2.18 \text{ Km}.$$

$$L = 37.68 \text{ Km}.$$

$$A = 82.11 \text{ Km}^2.$$

Por lo tanto, $F_f = 0.0578 = 0.0578$

iv. Perfil longitudinal del río.

a) Pendiente de río.

$$S = \left[\frac{n}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_n}}} \right]^2 \dots \dots (10)$$

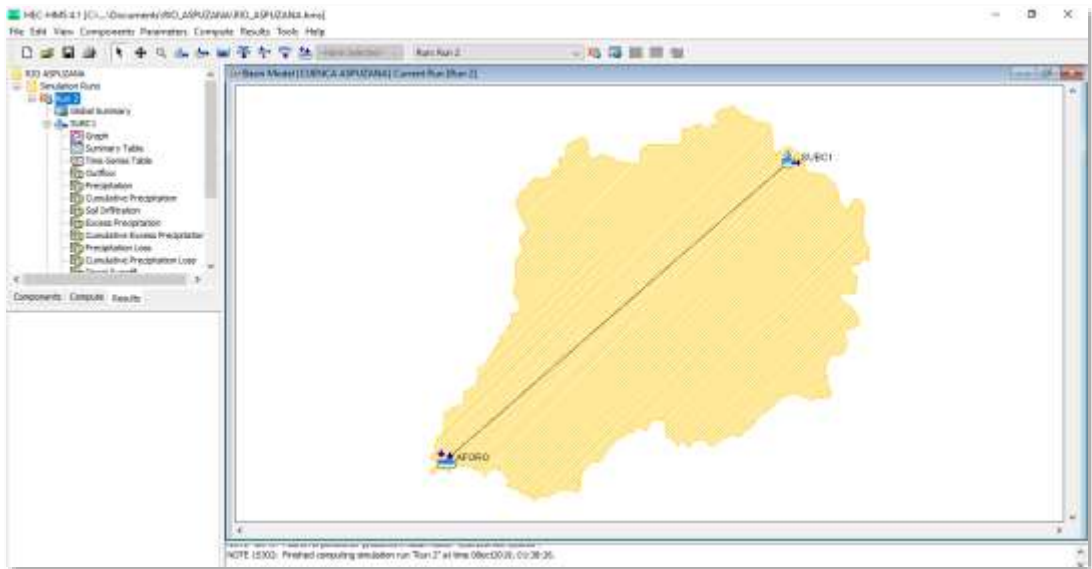
Pendiente de río (%) = 0.018

v. *Estimación de caudales máximos.*

a) HEC HMS 4.1.

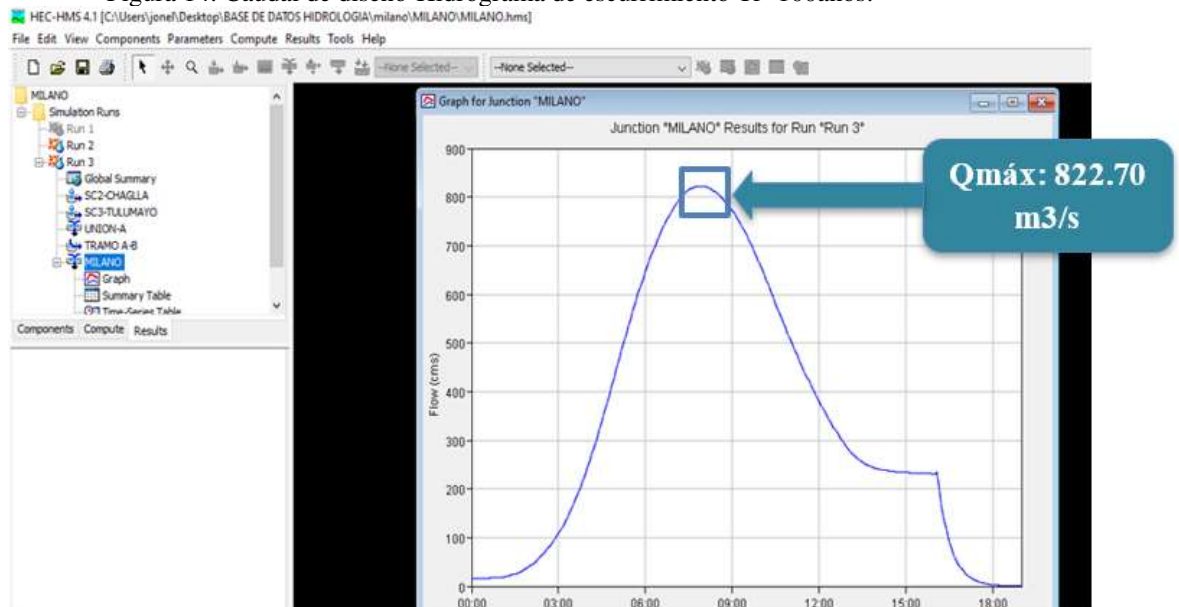
Con el caudal previamente calculado con el programa HEC-HMS 4.1 obtenemos un $Q_{\text{máx}}$ de 822.70 m³/seg. En un caudal para un periodo de retorno TR de 100 años.

Figura 13: Simulación de máximas avenidas $T_r=100$ años HEC-HMS.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Caudal de diseño-Hidrograma de escurrimiento $T_r=100$ años.



Fuente: Elaboración propia.

vi. *Cálculo Hidráulico.*

Con los resultados obtenidos:

Caudal de diseño: 822.70 m³/seg.

Pendiente de diseño: 0.018%.

Con los resultados obtenidos anteriormente, se toma en cuenta para el cumplimiento del **objetivo específico N°01**, el cual nos lleva a determinar las características optimas de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco. Por lo que en el presente se optará por un dique con revestimiento enrocado como protección ribereña, el cual se calcula en los siguientes resultados.

a) Cálculo de ancho estable.

- Método de Simons y Henderson:

Tabla 5: Método de Simons y Henderson.

$B = K_1 Q^{1/2}$		
Condiciones de Fondo de río	K₁	B (m)
Fondo y orillas de grava	2.9	83.18

Fuente: Elaboración propia.

- Método de Altunin – Manning:

Tabla 6: Método de Altunin – Manning.

$B = (Q^{1/2}/S^{1/5}) (n K^{5/3})^{3/(3+5m)}$		
Valores rugosidad de Manning (n)		B (m)
Descripción	n	
Cauces naturales con derrubio e irregularidades = 0.033	0.034	85.18
Coficiente Material del Cauce		
Descripción	K	
Valor practico = 10	12	
Coficiente de Tipo de Río		
Descripción	m	
Para ríos de montaña	1	

Fuente: Elaboración propia.

- Método de Pettis:

Tabla 7: Método de Pettis.

$B = 4.44 Q^{0.5}$
127.35

Fuente: Elaboración propia.

- Método de Blench:

Tabla 8: Método de Blench.

$B = 1.81(Q F_b/F_s)^{1/2}$		
Factores		B (m)
Factor de Fondo	F_b	146.84
Material Grueso	1.2	
Factor de Orilla	F_s	
Materiales sueltos	0.1	

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, se tiene obtiene los siguiente:

MÉTODO	B (m)
MÉTODO N°01	83.18
MÉTODO N°02	127.35
MÉTODO N°03	85.18
MÉTODO N°04	146.84

SE OPTA B: **55.00**
Adaptación a la zona de estudio

b) Sección estable.

- Cálculo de tirante.
Método de Manning – Strickler donde:

$$t = ((Q / (Ks * B * S^2))^{1/3})^{3/5} \dots \dots (11)$$

Tabla 9: Cálculo de tirante.

Descripción	Ks	t (m)
Cauces naturales con derrubio e irregularidades = 30	47.5	2.22
Caudal de Diseño (m³/seg)		
Q = 822.70		
Ancho Estable (m)		
B = 55.00		
Pendiente del tramo		
S = 0.01800		

Fuente: Elaboración propia.

- Cálculo de velocidad media.

Tabla 10: Radio Hidráulico

R = A / P		R :	
Tirante medio (y)	Talud de Borde (Z)	2.11	
y = 2.22	Z = 1.2		
Ancho de Equilibrio (B)			
B = 55.00			
Área (m2)	Perímetro (m)		
A = 119.32	P = 56.61		

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que al obtener los valores de:

$$R=2.11$$

$$S=0.018$$

$$n=0.034$$

Se procede a aplicar la fórmula de Formula de Manning:

$$V = R^{\frac{2}{3}} * \frac{S^{\frac{1}{2}}}{n} \dots \dots (12)$$

$$V=6.49 \text{ m/seg.}$$

- Numero de Froude.

Obteniendo los valores:

$$V=6.49\text{m/seg.}$$

$$G=9.81\text{m/seg}^2.$$

Se calcula la profundidad hidráulica media que es igual al área mojada/ancho superficial.

$$y = \frac{A}{B} \dots \dots (13)$$

$$y=2.17\text{m.}$$

De igual manera se calcula el número de Froude:

$$F = \frac{V}{(g * y)^{\frac{1}{2}}} \dots \dots (14)$$

$$F=1.41$$

Obteniéndose un valor $Fr > 1$ (Flujo supercrítico)

- Cálculo de altura.

Tabla 11: Cálculo de altura de dique.

Borde Libre (BL) = ϕe					ALTURA DE MURO (H_M)
Caudal máximo m^3/s	ϕ	ϕ	$e = V^2/2g$	BL	$H_M = y + BL$
3000.00	4000.00	2	1.2	4.45	5.34
2000.00	3000.00	1.7			
1000.00	2000.00	1.4			
500.00	1000.00	1.2			
100.00	500.00	1.1			
					y : Tirante de diseño (m)
					y = 2.22
					$H_M = 7.56$
					Por Procesos constructivos
					>>>>>> $H_M = 3.00$

Fuente: Elaboración propia.

Altura Promedio de Dique (M) = 5.50

Altura Promedio de Enrocado (M) = 3.20

Ancho de Corona (M) = 4.00

Talud = 1.20

Área (M2) = 41.25

Figura 15: Sección típica de dique.



Fuente: Elaboración propia.

c) Profundidad de socavación.

Para realizar el cálculo de la profundidad de socavación se necesitan los siguientes datos:

t_s = Tirante después de producirse la socavación (m).

t = Tirante sin socavación (m).

D_m = Diámetro Medio de las partículas (mm).

γ_s = Peso Específico suelo (Kg/m³).

μ = Coeficiente de Contracción.

α = Coeficiente.

Paso 01: Hallar el valor de “ α ”.

$$\alpha = \frac{Q}{(t_m^{\frac{5}{3}} * B * \mu)} \dots \dots (15)$$

Q= Caudal de diseño.

$t_m(y)$ = 2.17m.

μ = 0.93 (Valor obtenido de tabla N°01 ANEXO N°07)

B= 55m.

Obteniendo el valor de “ α ” =4.42

Paso 02: Hallar valor “ D_m ” y “X”.

El valor “ D_m ” =0.50mm, obtenido de la tabla N° 03 ANEXO N°07

Por lo que para hallar el valor de “X” se aplica como exponente que depende de: “ D_m ” para suelos Granulares No Cohesivos y “ γ_s ” para suelos cohesivos.

Tomamos el valor de $x=0.30$ de la tabla N°04 ANEXO N°07.

$$X = \frac{1}{x + 1} \dots \dots (16)$$

$$X=0.77$$

Mediante la tabla N°02 ANEXO N°07 se obtiene el coeficiente por tiempo de retorno (β) siendo=1.00

Paso 03: Por último, calculamos el tirante de socavación de suelos granulares – no cohesivos guiándonos de nuestro estudio de mecánica de suelos adjunto en el ANEXO N°07, utilizamos el método de Lischtvan y Levediev al cálculo de la erosión general con la fórmula de suelos granulares – no cohesivos.

$$t_s = \left(\frac{\alpha * t^{\frac{5}{3}}}{0.68 * Dm^{0.28} * \beta} \right)^{\frac{1}{x+1}} \dots \dots (17)$$

$$t_s = 4.28m.$$

Profundidad de socavación (Hs):

$$Hs = t_s - t \dots \dots (18)$$

$$Hs = 2.06m.$$

d) Profundidad de uña.

Con el fin de determinar la dimensión óptima de uña para enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco. El cuál es nuestro **objetivo específico N°02** se tiene lo siguiente:

Con el cálculo obtenido de la profundidad de socavación (Hs)=2.06m.

Aplicamos la siguiente fórmula para el cálculo de profundidad de uña a un valor redondeado:

$$P_{uña} = F_s * H_s \dots \dots (19)$$

$$P_{uña} = 2.10m.$$

e) Análisis de estabilidad.

Con el fin de determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco. El cuál es nuestro **objetivo específico N°03** se tiene lo siguiente:

Tabla 12: Estabilidad de terraplén.

Fuerza Resistente (Kg/m)			ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
R = W * Tag Ø			
W = Peso del Terraplén		R	R > P =====> EL DIQUE ES ESTABLE A LA PRESION DEL AGUA
Área Dique (m ²)	41.25	55,745.27	
Peso Específico del material (Kg / m ³)	1930.00		
W =	79,612.50		
Ángulo de fricción interna en grados (tipo de material de río)			
Ø	35		
Tag Ø	0.70		
Presión del Agua (Kg/m ²)			
P = P _w * t ² /2		P	
P _w	= 1000.00	2,464.20	
Tirante			
t	= 2.22		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Probabilidad de movimiento de roca.

F _{roca (D50)} = 0.56 * (V ² /2g) * (1/ D ₅₀) * (1/ Δ)			F _{roca} (%)
Velocidad caudal de diseño (V)			
Velocidad		6.49	0.01
$\Delta = \frac{\gamma_s - \gamma_a}{\gamma_a}$		Δ	
Peso específico de la roca (cantera) Kg/m ³		1.64	
γ_s	2,640.00		
Peso específico del agua Kg/m ³			
γ_a	1,000.00		
Diámetro medio de la roca (D ₅₀)			
D ₅₀	=	50.00	

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar el análisis de estabilidad del revestimiento del enrocado debemos comparar los esfuerzos máximos cortante actuante y esfuerzo cortante crítico.

Para el primer esfuerzo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\tau_a = \gamma_a * t * s \dots\dots\dots(20)$$

γ_a = Peso específico del agua kg/m³.

$\gamma_a = 1,000.00$ kg/m³.

t= tirante de diseño (m)

t= 2.22m.

S= pendiente de tramo de estudio.

S=0.018

Obteniéndose como valor final 39.96.

Para el segundo esfuerzo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\tau_c = C * (\gamma_s - \gamma_a) * D_{50} * K \dots\dots\dots(21)$$

γ_a = Peso específico del agua kg/m³. =1,000.00

γ_s = Peso específico de roca cantera kg/m³. = 2,640.00

K= Factor de talud = 0.775

C= Coeficiente de Shields= 0.10

Obteniéndose como valor final 6,355.00.

Con los dos valores obtenidos de los esfuerzos, realizamos la verificación de estabilidad de revestimiento:

$$\tau_a < \tau_c \dots\dots\dots(22)$$

Concluyendo que el revestimiento del enrocado es estable.

Con el apoyo del software computacional River, elaborado por Ing. Emilse Benavides C. especialista de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y con el apoyo del manual elaborado por Ing. Tomás Alfaro A., ingresamos los datos obtenidos de cálculo con el fin de verificar, obteniéndose el siguiente diseño como conclusión.

Figura 16: Software computacional River.

CALCULOS HIDRAULICOS - DIQUES LATERALES

PROCESAR PAGINA IMPRIMIR

PROYECTO: ANO, DISTRITO DE PUCA YACU - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - HUÁNUCO

Información Inicial			Dimensiones del Dique		Diseño Preliminar Sugerido		
Caudal (Q)	P. Retomo	Pendiente	Forma Dique	Tipo de Suelo	D.Recto	D.Curva	
822.70	100.00	0.01800	<input checked="" type="radio"/> Recto <input type="radio"/> Curva	<input checked="" type="radio"/> No Cohesivo <input type="radio"/> Cohesivo	Ancho Corona (m)	4.00	
Ancho Estable del Cauce (B)			Dm (mm)	Radio Curva	Altura Dique (m)	3.20	
Recomendación Práctica			50.00		Altura Enrocado	3.20	
Metodo de Petts			Metodo de U List Van Levedev			Altura Uña (m)	2.30
127.35			Dique en Recta Dique en Curva			Ancho de Uña (m)	3.40
Metodo de Simons y Henderson			Tirante de Socavacion (m)			Altura Total (m)	5.50
83.18			4.51				
Metodo de Blench y Altunan			Profundidad de Socavacion (m)				
146.84			2.28				
Metodo de Manning y Strickler			Altura de Uña				
85.18			2.30				
Seccion Teorica del Cauce			Altura de Dique				
Plantilla (B)			5.50				
Metodo del Manning			3.20				
Tirante (Y)	Ancho (T)	Talud (Z)					
2.22	60.34	1.20					
Area (A)	Perimetro	B. Libre (BI)					
128.32	61.95	0.98					
Velocidad	Nº Froude	Rugosidad					
6.412	1.372	0.0340					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17: Dimensionamiento de enrocado.

DIMENSIONAMIENTO DE DEFENSA - DIQUE ENROCADO LATERAL

PROCESAR PAGINA IMPRIMIR

CASERIO DE MILANO, DISTRITO DE PUCA YACU - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - HUÁNUCO

Dique en tramo en Recta										
Alt. Dique	Alt. Enroca	Alt. Uña	B. Libre	Caudal	Velocidad	Talud	Ancho Uña	Z seco	Wroca	Anq. Fric
3.20	3.20	2.30	0.98	822.70	6.41	1.20	3.40	1.20	2.00	35.00
Dique en tramo en Curva										
Alt. Dique	Alt. Enroca	Alt. Uña	B. Libre	Caudal	Velocidad	Talud	Ancho Uña	Z seco	Wdique	Corona
								1.20	1.70	4.00

DEFENSA RIBEREÑA - TRAMO EN RECTA

DIQUE EN RECTA - D50 (m)		
Maynard	3.60	Promedio 3.03
Isbash	2.47	Selección 1.20
Deslizamiento	Es Estable	
Volteo	Es Estable	
DIQUE EN CURVA - D50 (m)		
Maynard		Promedio
Isbash		Selección
Deslizamiento		
Volteo		

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

- **Objetivo general:**

Diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, región huanuco-2024.

El diseño de un enrocado si cumple como defensa ribereña del margen izquierdo del río Aspuzana. Considerándose previa construcción de un dique trapezoidal en la cual se realizará el proceso constructivo de un muro enrocado. La población local está de acuerdo en que un enrocado permitiría mitigar la vulnerabilidad ante inundaciones en la que se encuentran en la actualidad.

Compartiendo el resultado obtenido por **Carolay Rodríguez (9)**, en la cual indica que, un diseño de muro enrocado óptimo parte desde la identificación de las progresivas más vulnerables, y el posterior cálculo hidráulico que factibilice el cumplimiento de los resultados obtenidos.

- **Objetivo específico N°01:**

Determinar las características óptimas de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.

Las características óptimas de un enrocado son dadas en un predimensionamiento previo el cuál se verificó, en el software River, dándonos una validación de las siguientes dimensiones. Por el cual nuestro diseño de enrocado si cumple.

Figura 18: Dimensionamiento óptimas de enrocado.



Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta y coincidiendo con los resultados obtenidos en el trabajo presentado por **Jonel Saromo** (12), en base a los diferentes estudios lo pudo definir parámetros hidráulicos e hidrológicos en el río bella mediante el modelamiento hidráulico se determinó la sección óptimas del enrocado, Con esto mejoro el comportamiento del río, minimizando el riesgo de inundación o socavación de los cimientos de la localidad.

- **Objetivo específico N°02:**

Determinar la dimensión óptima de uña para enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.

Las dimensiones de la uña obtenidas en el presente son de 3.4m. de base, 2.3 de alto mínimo, medidas con las cuales se cumple con la altura de socavación incluido el factor de seguridad permitido para el diseño, permitiendo la funcionalidad del enrocado ante posible máxima avenida. Considerándose y compartiendo la opinión descrita por **Carolay Rodríguez** (9), en la cual indica que es completamente necesario el diseño de una defensa ribereña para ríos los cuales aumentan su afluencia en épocas de lluvias causando inundaciones y socavaciones de sus márgenes, siendo de alta importancia el cálculo de altura de socavación para consideración de

dimensiones de uña con el fin de evitar la socavación por debajo de la estructura de diseño, causando su desplazamiento o desprendimiento.

- **Objetivo específico N°03:**

Determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.

El diseño realizado en el presente es estable ya que según la verificación realizada del diseño entre esfuerzo máximo cortante actuante de 39.96 es menor que el esfuerzo cortante crítico de 6,355.00, por el cual permitirá y viabiliza el uso de un muro de enrocado con el fin de evitar inundaciones y socavaciones en las zonas vulnerables identificadas aledañas al margen izquierdo del río Aspuzana. Compartiendo el resultado de obtenido por los autores **Alexandr Berrospi y Marco Dueñas** (14), que destacan que una defensa ribereña consiste en estructuras estables diseñadas para proteger contra inundaciones y erosiones las zonas más vulnerables de una ribera; sin embargo, deben obtener un buen diseño y ejecución para su correcta funcionalidad.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que las características óptimas son las siguientes: Diámetro medio de rocas 0.50m, las cuales irán apoyadas en un dique trapezoidal, el enrocado diseñado de 3.20m. de altura, altura de uña de 2.30m, obteniendo un total de 5.50m. de altura, una uña con diseño trapezoidal con base de 3.40m. con el fin de evitar futuras socavaciones que ponga en riesgo el diseño.
2. Se determinó la sección de uña de dimensiones trapezoidales de 2.30 de altura mínima y 3.4 de ancho de base, resultado obtenido en base a la profundidad de socavación por el factor de seguridad de diseño, medidas las cuales son consideradas a nivel del lecho de río hacia abajo, de tal manera el diseño de la estructura de enrocado no altera el curso de la capacidad de conducción de sedimentos del río.
3. Se determinó según los cálculos obtenidos el diseño de enrocado cumple con la estabilidad óptima según la verificación entre esfuerzo máximo cortante actuante de 39.96 y esfuerzo cortante crítico de 6,355.00, por lo que el revestimiento de enrocado es estable; de igual manera, su estructura ante cualquier asentamiento se adecua al dique de material propio previamente diseñado, el cual tiene una altura promedio de 5.50m, ancho de corona de 4.00m y con talud en ambos extremos de 1.20m.

VII. RECOMENDACIONES

1. Determinar por medio de simulación y realizar un comparativo de la influencia del diseño de enrocado propuesto en el presente con las progresivas siguientes a la zona de estudio, tomando en cuenta un caudal de diseño con un periodo de retorno inferior al utilizado.
2. Determinar la funcionalidad de la uña de dimensiones trapezoidales de un muro enrocado en comparación con gaviones del tipo colchón reno, con la finalidad de mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Aspuzana.
3. Determinar el cumplimiento de estabilidad del enrocado propuesto considerando cambios de pendientes y velocidad de arrastre de sedimentos durante épocas de lluvia en la región Huánuco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado Montero L. Uso de enrocados en obras hidráulicas. Anales de la Universidad de Chile [Internet]. agosto de 1985 [citado 6 de junio de 2024];319-48. Disponible en: <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/22901>
2. Zeña Damián AC, Santamaría Llontop CE. Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del medio y La Gallega, longitud 4.0 km. Distrito y provincia de Morropón, región Piura [Internet] [Para optar el título profesional de ingeniero agrícola]. Universidad nacional pedro ruiz gallo. [Perú]: Universidad nacional «pedro ruiz gallo»; 2021 [citado 12 de junio de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/9410>
3. indeci. indeci.gob. [citado 12 de junio de 2024]. Inundación en el distrito de pucayacu-huánuco. Disponible en: <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2021/01/REPORTE-COMPLEMENTARIO-Nº-173-11ENE2021-INUNDACIÓN-EN-EL-DISTRITO-DE-PUCAYACU-HUÁNUCO-3.pdf>
4. Cruz Reay DF. Análisis comparativo de la tecnología implementada para la construcción de presas tipo bóveda, respecto a la tecnología implementada para la construcción de presas en tierra y enrocado [Internet] [Visita técnica internacional]. [Colombia]: Universidad católica de Colombia; 2020 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/9817e27e-7445-4373-94ab-fed59282385a>
5. Párragas Muños ML. Estudio de la factibilidad para el encausamiento con enrocado para proteger el puente ubicado sobre el Río Congo en el recinto La Carlota del cantón Balzar [Internet] [proyecto de investigación presentado en opción para obtener del título de ingeniero civil]. [Ecuador]: Universidad laica vicente rocafuerte de Guayaquil; 2015 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/1525>
6. Flores Herrera CX. Bases para el diseño de encauzamientos de márgenes estables y de márgenes con protección de enrocado o pedraplén. [Internet] [trabajo de graduación previo la obtención del título de ingeniero civil]. [Ecuador]: Universidad central de Ecuador; 2013 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1739>

7. Téllez Quintanar C. Criterio de análisis de falla en bordos de protección en ríos [Internet] [tesis para optar por el grado de maestría en ingeniería hidráulica]. [Mexico]: Universidad nacional autonoma de mexico; 2012 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000681353>
8. Cansaya Yucra WR. Diseño y Modelamiento de Enrocados para Proteccion de Talud Vial en Riesgo Carabayllo-Lima [Internet] [Para optar título profesional de ingeniero civil]. Universidad Peruana Los Andes. [Lima]: Universidad peruana los andes facultad de ingeniería; 2022 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4949>
9. Rodriguez Bejarano CA. Diseño de diques enrocados para mejorar la defensa ribereña del Río Jequetepeque, sector Isla de Faclo, distrito de Guadalupe, provincia del Pacasmayo, región de la Libertad – 2023 [Internet] [tesis para optar el título profesional de ingeniera civil]. [Perú]: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2024 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35866>
10. Millán Arriola RM, Díaz Vílchez DG. Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en el río Chillón, Sector Yangas. tramo: km 34 - 40 [Internet] [Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrícola]. [Perú]: Universidad nacional «pedro ruiz gallo»; 2021 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9210>
11. Acuña Saldaña JM. Diseño de dique enrocado y defensa ribereña del sector baños de fierro tramo km 102+080 a 202+435, distrito de Andajes - Oyon - Lima [Internet] [Para optar el título profesional de ingeniero civil]. [Perú]: Universidad nacional joé faustino sánchez carrión; 2022 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6100>
12. Saromo Tocto JR. Diseño de defensa ribereña para el modelamiento hidráulico de Río Bella, Localidad de Bella, Huánuco, 2022 [para optar el título profesional de ingeniero civil]. [Perú]: Universidad de huanuco; 2022.
13. Cruz Ramos RE. Modelamiento hidráulico para el diseño de defensa ribereña de Rio Vizcarra, Sector Yesotacana, Distrito de Ripan, Departamento, Huánuco, 2023 [Internet] [tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. [Perú]:

- universidad católica de trujillo benedicto XVI; 2023 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4154>
14. Berrospi Lucero AG. Propuesta de construcción de defensa ribereña para inundaciones en el centro poblado Los Laureles, distrito de Castillo Grande, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco – año 2021 [Internet] [para optar el título profesional de ingeniero civil]. [Perú]: Universidad de huanuco; 2021 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3310>
 15. López Cabello JE. Simulacion hidráulica de inundación en la zona urbana de la cuenca baja del rio higueras-huanuco-2014. [Internet] [tesis para optar el titulo profesional de ingniero civil]. [Perú]: Universidad de huanuco; 2014 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/241>
 16. Pidwirny MJS. Okanagan, Dr. Michael Pidwirny & Scott Jones University of British Columbia. 2022 [citado 6 de junio de 2024]. Physical Geography. Disponible en: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/chapter1.html>
 17. Ministerio de Educación CC y T. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Provincia del Chaco. 2024 [citado 6 de junio de 2024]. Plataforma Educativa «ELE». Disponible en: <https://ele.chaco.gob.ar/mod/book/view.php?chapterid=2775&b=588>
 18. Capacitaciones C. CIDHMA Capacitaciones [Internet]. [citado 6 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.cidhma.edu.pe/sabes-cuales-son-los-tipos-de-esorrentia-que-existen/>
 19. Vásconez M, Mancheno A, Álvarez C, Prehn C, Cevallos C, Ortiz L. Cuencas Hidrográficas. En: Cuencas Hidrográficas [Internet]. 1era ed. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2019 [citado 6 de junio de 2024]. p. 1-136. Disponible en: <file:///C:/Users/MARIA/Downloads/Cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas.pdf>
 20. Suárez J. Deslizamientos. Tomo I: Análisis Geotécnico [Internet]. 25.^a ed. Erosion.com.co, editor. Vol. 1. 2012 [citado 6 de junio de 2024]. 1-38 p. Disponible en: <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-tomo-i-analisis-geotecnico/>
 21. Criterio de diseño de obras de proteccion de estructuras hidraulicas viales [Internet]. [citado 12 de junio de 2024]. p. 1-270. Disponible en: http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/postgrado/tde_arquivos/56/TDE-2011-04-27T03:30:07Z-875/Publico/downingenrique_parte3.pdf









22. CIDHMA capacitaciones. CIDHMA capacitaciones. [citado 12 de junio de 2024]. Tipos de controladores ribereños. Disponible en: <https://www.cidhma.edu.pe/tipos-de-controladores-riberenos/>
23. G. Arias F. El proyecto de investigación - introducción a la metodología científica. 6TA ed. VENEZUELA : EPISTEME; 2012.
24. Sabino C. El proceso de investigacion. Episteme, editor. CARACAS: Panapo; 1992. 216 p.
25. Hernandez R, Fernandez C, Batista M. Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill; 2014.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz De Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general:</p> <p>¿Con que características debe contar un diseño de enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco – 2024.</p>	<p>Ha. No Aplica</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana.</p> <p>Indicadores:</p> <p>Aspectos físicos geográficos existentes, evaluación de daños causados por avenidas sobre el nivel normal del río, estudio de mecánica de suelos.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topografía. - Ficha de evaluación situacional. - Estudio de mecánica de suelos. 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Descriptivo.</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Correlacional - causal.</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental con diseño transeccional.</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>- ¿Cómo determinar las características óptimas para diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco.?</p> <p>- ¿Cómo determinar la dimensión óptima de uña para diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.?</p> <p>- ¿Cómo determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, Del Caserío Milano, Distrito De Pucayacu, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco.?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>- Determinar las características óptimas de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.</p> <p>-Determinar la dimensión óptima de uña para enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.</p> <p>- Determinar la estabilidad óptima de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Aspuzana, del caserío milano, distrito de Pucayacu, provincia leoncio prado, Región Huánuco.</p>		<p>Ho. No Aplica</p>	

Anexo 02: Instrumento de Recolección de Información

		"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"		
TESISTA:		ASESOR:		
FECHA:				
DISTRITO:				
PROVINCIA:				
REGION:				
EVALUACION DE ESTADO SITUACIONAL				
PROGRESIVA	NIVEL DE VULNERABILIDAD			DESCRIPCIÓN
	ALTO	MEDIO	BAJO	
OBSERVACIONES:				
  Boris Wirta Chávez Cabellos CIP - N° 87817 INGENIERO CIVIL		  JON MICHAEL METSAR MALPARTIDA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 230279		
  Ing. Cristian Usaquí Barbitali INGENIERO CIVIL C.P. N° 116716				
FIRMA		HUELLA		



"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: Tuanama Cermen ni Patricia ASESOR: _____
FECHA: 30-03-2024
DISTRITO: Pucayacu
PROVINCIA: Leoncio Prado
REGION: Huanuco

EVALUACION DE ESTADO SITUACIONAL

PROGRESIVA	NIVEL DE VULNERABILIDAD			DESCRIPCIÓN
	ALTO	MEDIO	BAJO	
0+000 a 0+050		X		- Zona con embalsamiento de agua.
0+050 a 0+100		X		- Zona con indicio de proceso de erosión.
0+100 a 0+150		X		- Zona con vulnerabilidad media de inundación
0+150 a 0+200		X		- Zona con vulnerabilidad media de inundación.
0+200 a 0+250	X			- Zona con alto riesgo de inundación
0+250 a 0+300	X			- Zona con vulnerabilidad alto en inundación
0+300 a 0+350	X			- Zona con alto riesgo de inundación
0+350 a 0+400	X			- Zona con alto riesgo de inundación.
0+400 a 0+450	X			- Zona con alto riesgo de evacuación por cause de río
0+450 a 0+500	X			- Zona con alto riesgo de socavación afectación de cultivos
				- Zona con alto riesgo de socavación afectación de cultivos

OBSERVACIONES:
- Zona de alto riesgo de inundaciones causados por el desborde del río, afectando cultivos zonas de viviendas.

FIRMA



HUELLA

		<p>"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"</p>		
TESISTA:		FECHA:		
FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA				
PREGUNTAS	SI	NO	N/A	
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?				
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?				
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?				
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?				



Bónis Mirko Chávez Cabellos
 CIP. N° 97817
 INGENIERO CIVIL

Ing. Cristian Usagui Barbaren

 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 110736

Jhon Michael Melgar Malpartida

 JHON MICHAEL MELGAR MALPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 230279




"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: Tuanama cormen nil patrick

FECHA: 30-03-2024

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	X		
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	X		
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	X		
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	X		

	<p>"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"</p>		
<p>TESISTA: Tuanama Carmen ni Patrick</p>	<p>FECHA: 30 -03 - 2024</p>		
<p>FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA</p>			
PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<p>¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?</p>	X		
<p>¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?</p>	X		
<p>¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?</p>	X		
<p>¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?</p>	X		



"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: Tuanama carmen nil Patrick

FECHA: 30-03-2024

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: *Tuanama carmen ni Patrick*

FECHA: *30-03-2024*

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: *Tuanama Carmen Nil Patrick*

FECHA: *30-03-2024*

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



"DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"

TESISTA: *Tuxoma Carmen nil Patrick*

FECHA: *30-03-2024*

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Considera usted que el diseño de un enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que al definir el tipo de protección ribereña ideal por su estructura permitirá realizar un buen diseño de un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que la definición de dimensiones y características óptimas de un diseño de un enrocado evitará inundaciones mejorando la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que determinar la estabilidad de un diseño de un enrocado permitirá mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Aspuzana, del caserío Milano?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 03: Validez del Instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Cristian Usaqoi Barbaran

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: TUANAMA CARMEN NIL PATRICK estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma de estudiante

DNI: 75576014

Cristian Usaqoi Barbaran
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 110736

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Cristian Usaqui Borbaran

Nº DNI/CE: 41575473

Edad: 42

Teléfono / celular: 950107559

Email:

UsaquiBORBARAN30@hotmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado: _____

Especialidad:

Maestría en Hidráulica y ambiental

Institución que labora:

Municipalidad distrital de Hanantay

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

Autor(es):

TUANAMA CARMEN NIL PATRICK

Programa académico:

INGENIERIA CIVIL



Ing. Cristian Usaqui Borbaran
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 110736

Firma



Huella digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"									
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
	Dimension 1:								
1	Topografía	X		X		X			
2									
	Variable 2:								
	Dimension 1:								
1	Cálculo hidráulico de enrocado	X		X		X			
2									
	Dimension 2:								
1	Cálculo de profundidad de excavación y de una	X		X		X			
2									
	Dimension 3:								
1	Análisis de estabilidad.	X		X		X			
2									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:.....

Opinión de experto: Aplicable (X) No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Cristian Usagui Barbaran DNI 41375473


 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 110736
 Firma



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Thon Melgar Malpartida

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: TUANAMA CARMEN NIL PATRICK estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓNHUÁNUCO – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma de estudiante

DNI: 75576014

THON MICHAEL MELGAR MALPARTIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N°230279

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

.....
Inon Michael Melgar Haspeñida

N° DNI / CE: 73959777

Edad: 30

Teléfono / celular: 957 702 974

Email:

.....
Inomich6793@gmail.com

Título profesional:

.....
Ingeniero civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

.....
Gestión Pública y control gubernamental

Institución que labora:

.....
Gobierno Regional de Ocajali

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

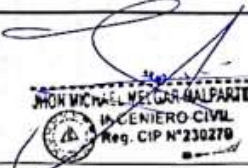
DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

Autor(es):

TUANAMA CARMEN NIL PATRICK

Programa académico:

INGENIERIA CIVIL


.....
INON MICHAEL MELGAR HASPEÑIDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 230270

Firma



Huella digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO – 2024"									
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
	Dimension 1:								
1	Topografía	X		X		X			
2									
	Variable 2:								
	Dimension 1:								
1	Calculo hidráulico de enrocado	X		X		X			
2									
	Dimension 2:								
1	Calculo de Profundidad de excavación de obra	X		X		X			
2									
	Dimension 3:								
1	Análisis de estabilidad	X		X		X			
2									

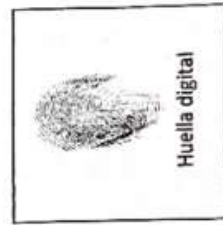
*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:.....

Opinion de experto: Aplicable (X) No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mg Juan Michiguel Mejia Hualpar Andía DNI 73959444


 MICHAEL MELGAR MALBERTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 20279
 Firma



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Mirko Chavez Cabellos

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: TUANAMA CARMEN NIL PATRICK estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma de estudiante

DNI: 75576014

Boris Mirko Chavez Cabellos
CIP N° 97817
INGENIERO CIVIL

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Boris Mirko Chavez Cabellos

N° DNI / CE:

Edad: 42 años

Teléfono / celular: 965 986 898

Email:

Mirkounia@gmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Doctorado en medio ambiente y desarrollo

Institución que labora:

Docente de la facultad de ingeniería y ciencias ambientales

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

Autor(es):

TUANAMA CARMEN NIL PATRICK

Programa académico:

INGENIERIA CIVIL



Boris Mirko Chavez Cabellos
CIP: N° 97817
INGENIERO CIVIL

Firma



Huella digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO – 2024"									
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
	Dimension 1:								
1	Topografía	X		X		X			
2									
	Variable 2:								
	Dimension 1:								
1	Calculo hidraulico de enrocado	X		X		X			
2									
	Dimension 2:								
1	Calculo de profundidad de excavacion de orilla	X		X		X			
2									
	Dimension 3:								
1	Análisis de estabilidad	X		X		X			
2									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:.....

Opinion de experto: Aplicable (X) No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Juan Hichiguel Huelgas Hualpar Andía DNI 73959444


 MICHAEL DELGADO MALDARIDA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 20279
 Firma



Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*						
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPIUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"						
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimension 1:					
1	Topografía	X		X	X	
2						
	Variable 2:					
	Dimension 1:					
1	Cálculo hidráulico de enrocado	X		X	X	
2						
	Dimension 2:					
1	Cálculo de profundidad de excavación y de una	X		X	X	
2						
	Dimension 3:					
1	Análisis de estabilidad.	X		X	X	
2						

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ... *Cristian Usagi Barbaran* DNI 41575473


Cristian Usagi Barbaran
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 110736
 Firma



Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"									
Variable 1:		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
Dimension 1:		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
1	Topografía	X		X		X			
2									
Variable 2:		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
Dimension 1:		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
1	Cálculo hidráulico de enrocado	X		X		X			
2									
Dimension 2:		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
1	Cálculo de profundidad	X		X		X			
2	de sedimentación de agua								
Dimension 3:		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
1	Análisis de estabilidad	X		X		X			
2									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:.....

Opinion de experto: Aplicable (X) No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Dr. Mg. Juan Ricardo Helguer Matpartida DNI 73959747


 JUAN RICARDO HELGUER MATPARTIDA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 230279
 Firma



Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*						
TÍTULO: "DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024"						
Variable 1:	Relevancia	Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
Dimension 1:						
1 Topografía	X	X		X		
2						
Variable 2:						
Dimension 1:						
1 Cálculo hidráulico de enrocado	X	X		X		
2						
Dimension 2:						
1 Cálculo de profundidad de excavación de obra	X	X		X		
2						
Dimension 3:						
1 Análisis de estabilidad	X	X		X		
2						

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:.....

Opinion de experto: Aplicable (X) No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg. José Ricardo Helguer Huaypari de DNI 73959344


 JOSE RICARDO HELGUER HUAYPARI DE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N°230279
 Firma



Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 y es dirigido por TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región huánuco – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo nil_patrick@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Juan Miguel Geijas Armas

Fecha: 30-03-2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 y es dirigido por TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región huánuco - 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo nil_patrick@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Jorge Akio Guerra Kashi

Fecha: 30 - 03 - 2024

Correo electrónico: akio.gk93@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



**PROCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 y es dirigido por TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región huánuco – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo nil_patrick@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Maria Cecilia Seijas Figueroa

Fecha: 30 - 03 - 2024

Correo electrónico: mseijas1598@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 y es dirigido por TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región huánuco – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desca, también podrá escribir al correo nil_patrick@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Pedro Silvano Caluagza.

Fecha: 30 - 03 - 24

Correo electrónico: Psilvanocaluagza@gmail.com.

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): N.P.



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 y es dirigido por TUANAMA CARMEN NIL PATRICK, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: diseñar un enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región huánuco - 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo nil_patrick@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: DAVID ELIAS ROJAS ZARATE

Fecha: 30 -03 - 2024

Correo electrónico: ddavid.rojas.zarate@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información.



Municipalidad Provincial
de Leocio Prado

Gerencia de Infraestructura y
Acondicionamiento Territorial



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia, y
de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Tingo María, 05 de junio del 2024.

CARTA N° 202-2024-GIYAT/MPLP.

Señor:
DR. WILLY VALLE SALVATIERRA
coordinador de Gestión de Investigación
Presente. -

ASUNTO : AUTORIZACION PARA REALIZAR INVESTIGACION

REFERENCIA : CARTA N° 0000000620-2024-CGI-VI-ULADECH CATOLICA.

Por la presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente, a nombre de la Gerencia de Infraestructura y Acondicionamiento Territorial, de la Municipalidad Provincial de Leocio Prado, y en atención al documento de la referencia, mediante la cual solicita autorización para llevar a cabo una investigación titulada, DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO-2024.

En tal sentido, se declara PROCEDENTE la AUTORIZACION a favor del señor NIL PATRICK TUANAMA CARMEN, identificado con DNI. N° 75576014, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, para realizar una investigación denominada DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO, para fines académicos y con carácter de confidencialidad, del 15/03/2024 al 15/06/2024.

Sin otro particular, me suscribo de usted, no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO
TINGO MARÍA
Ing. Celso Gaspari Gaspari
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

CC: Archivo



Datos Principales

Nro Registro : 202414327
Fecha/H de Registro : 17-05-2024 11:59:32
Area Origen : MESA DE PARTES
Fecha/H Derivo : 17-05-2024 11:59:32
Nro de Referencia : N° 000000620-2024-OGI-VI-ULADECH-CATOLICA
Institución : ULADECH
Remitente : DR. WILLY VALLE SALVATIERRA
Tipo Documento : CARTA



Asunto
SOLICITA AUTORIZACION PARA LLEVAR A CABO UNA INVESTIGACION

	Destino	Ind	Fecha Trans	Número de Documento	FIs	V.B.	C.Recep
1	GERENCIA MUNICIPAL	03	17-05-2024 11:59:32		1		
2							
3							
4							
5							



Chimbote, 29 de abril del 2024

CARTA N° 0000000620- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**ALCALDE PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO**



Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024**, que involucra la recolección de información/datos en DEFENSA RIBEREÑA EN EL RÍO ASPUZANA, a cargo de **NIL PATRICK TUANAMA CARMEN**, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 75576014, durante el período de 15-03-2024 al 15-06-2024.

La investigación se llevará a cabo siguiendo altos estándares éticos y de confidencialidad y todos los datos recopilados serán utilizados únicamente para los fines de la investigación.

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO TINGO MARÍA GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL	
04 JUN 2024	
Fecha: _____	Cod: <u>3772</u>
Firma: _____	Hora: <u>9:34</u>

Municipalidad Provincial de Leoncio Prado GERENCIA MUNICIPAL	
RECIBIDO	
17 MAY 2024	
N° Reg. _____	2250
Firma: _____	Hora: <u>2:48</u>



Dr. Willy Valle Salvatierra
Coordinador de Gestión de Investigación

Anexo 07: Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Tuanama Carmen Nil Patrick, identificado (a) con DNI,75576014 con domicilio real en Av. Aviación Mz 01 Lt 01, Distrito Manantay, Provincia Coronel Portillo, Departamento Ucayali,

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de bachiller con código de estudiante 1801140002 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada "Diseño de enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río aspuzana, del caserío milano, distrito de pucayacu, provincia leoncio prado, región Huánuco-2024. Serán reales.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

Pucallpa, 06 de mayo de 2024



Firma del bachiller

DNI 75576014



Huella Digital

PANEL FOTOGRAFICO



Imagen N°01. Vista del rio Aspuzana lugar donde se realizó la recolección de datos para diseño.



Imagen N°02. Vista de la ribera del rio con riesgo de inundación y socavaciones.



Imagen N°03. Levantamiento topográfico en el río Aspuzana.



Imagen N°04. Material de muestra extraído para su análisis en laboratorio de mecánica de suelos.



Imagen N°05. Profundidad de excavación para la calicata.



Imagen N°06. Trabajos de laboratorio con la muestra extraída en el río Aspuzana.



Imagen N°07. Trabajos de laboratorio con la muestra extraída en el río Aspuzana.



Imagen N°08. Granulometría de la muestra extraída del río Aspuzana.



Imagen N°09. Ensayos de límites en laboratorio.

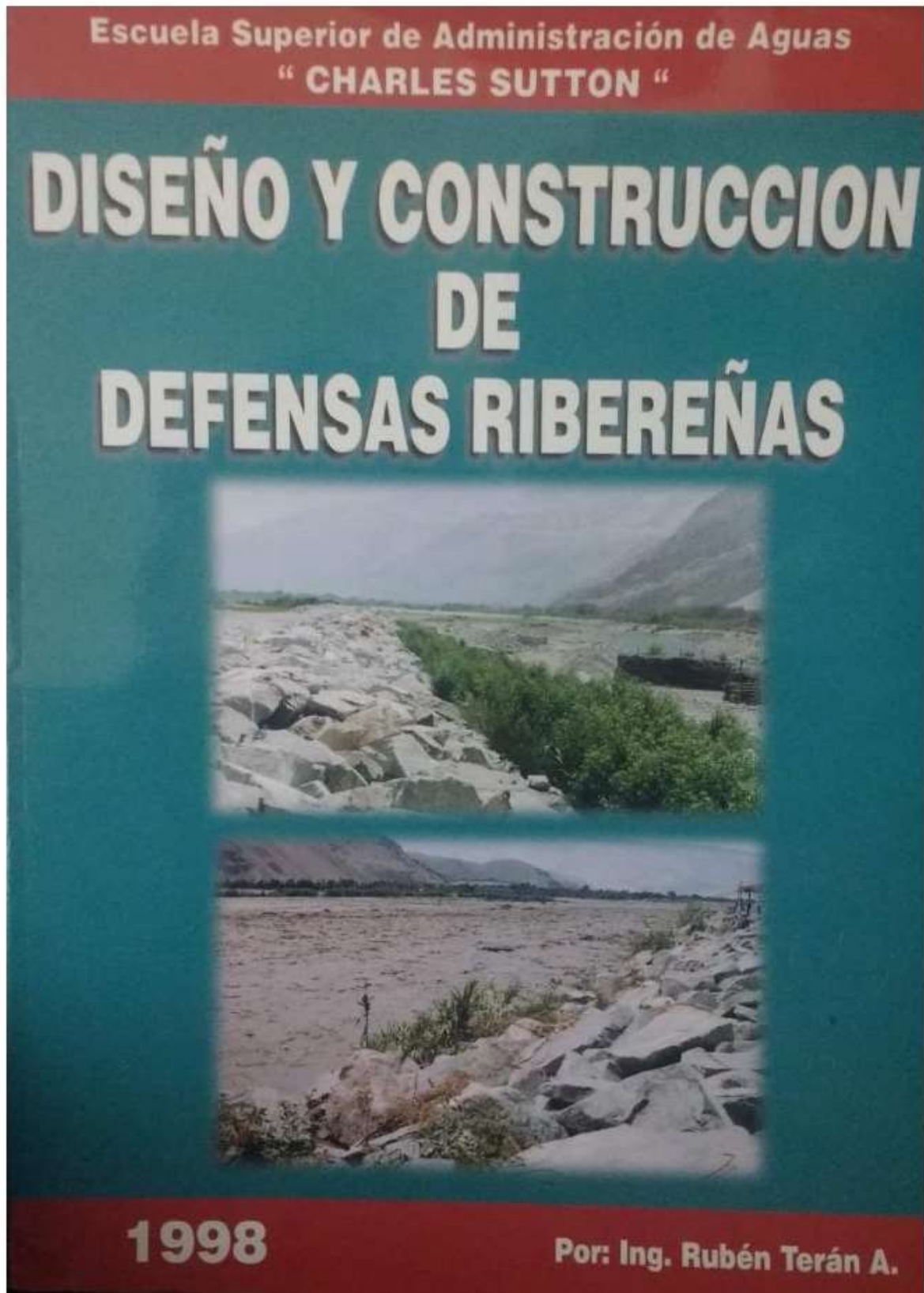


Imagen N°10. Analizando la muestra de los ensayos de laboratorio.



Imagen N°11. Trabajos de gabinete con los datos obtenidos de campo y laboratorio.

MANUALES Y NORMATIVAS





PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Dirección de Estudios
de Proyectos Hidráulicos
Multisectoriales

DISEÑO DE DEFENSAS RIBERENAS



Software elaborado por Ing. Emile Benavides C.

Manual elaborado por Ing. Tomás Alfaro A.



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.050
SUELOS Y
CIMENTACIONES

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o

TABLAS.

Tabla N° 01							
Coeficiente de Contracción, μ							
Velocidad (m/s)	Longitud libre entre los estribos						
	10 m.	13 m.	16 m.	18 m.	21 m.	25 m.	30 m.
<1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
1.5	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99
2	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98
2.5	0.90	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97
3	0.89	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96
3.5	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96
>4.00	0.85	0.89	0.91	0.92	0.93	0.94	

Tabla N° 02 : Valores del Coeficiente β		
Periodo de Retorno (Años)	Probabilidad de Retorno (%)	Coeficiente β
	0.00	0.77
2.00	50.00	0.82
5.00	20.00	0.86
10.00	10.00	0.90
20.00	5.00	0.94
50.00	2.00	0.97
100.00	1.00	1.00
300.00	0.33	1.03
500.00	0.20	1.05
1,000.00	0.10	1.07
Periodo de Retorno (Años) =====>		100.00
$\beta =$		1.00

Tabla N° 03		
CLASIFICACION SEGÚN EL TAMAÑO DE PARTICULAS		
Tamaño (mm)	Tipo de material	
4000 - 2000	Canto rodado muy grande	
2000 - 1000	Canto rodado grande	
1000 - 500	Canto rodado medio	
500 - 250	Canto rodado pequeño	
250 - 130	Cascajo grande	
130 - 64	Cascajo pequeño	
64 - 32	Grava muy gruesa	
32 - 16	Grava gruesa	
16 - 8	Grava media	
8 - 4	Grava fina	
4 - 2	Grava muy fina	
2 - 1	Arena muy gruesa	

1	-	0.500	Arena gruesa
0.500	-	0.250	Arena media
0.250	-	0.125	Arena fina
0.125	-	0.062	Arena muy fina
0.062	-	0.031	Limo grueso
0.031	-	0.016	Limo medio
0.016	-	0.008	Limo fino
0.008	-	0.004	Limo muy fino
0.004	-	0.002	Arcilla gruesa
0.002	-	0.001	Arcilla media
0.001	-	0.0005	Arcilla fina
0.0005	-	0.00024	Arcilla muy fina

Tabla N° 04					
SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)					
Peso específico Tn/m3	X	1/(X +1)	D (mm)	X	1/(X +1)
0.80	0.58	0.63	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79	1,000.00	0.19	0.84

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.



- EJECUCIÓN Y CONSULTOR DE OBRAS, MANTENIMIENTOS, AMPLIACIONES Y REMODELACIONES EN OBRAS CIVILES
- PROYECTOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS. (INDUSTRIAL, RESIDENCIAL, COMERCIAL)
- ASESORAMIENTO TÉCNICO EN CUALQUIER PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES
- MOVIMIENTO DE TIERRA
- PINTURA EXTERNA E INTERNA
- ESTRUCTURAS METÁLICAS
- ELABORACIÓN DE PLANOS
- SERVICIOS GENERALES

Jr. Lima con Esquina Jr. José Gálvez
N°396 - Calleria - Pucallpa
garciaingenieriaei@gmail.com
RUC: 20611754338
Tel: 991951179 / 904663828

Pucallpa, 12 de abril del 2024

CARTA N°151 - 2024 – G.I.SCC.

Asunto : ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
Atención : SR. NIL PATRICK TUANAMA CARMEN
Proyecto : DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024

Por medio de la presente me dirijo a Ud. para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez remito adjunto al presente, el estudio de mecánica de suelos para el Proyecto: **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO – 2024**

Adjunto al presente los certificados de la evaluación realizada; asimismo adjunto los documentos correspondientes para los fines que el solicitante crea conveniente.



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.
RUC N° 20611754338
Carlos H. Garcia Palma
GERENTE GENERAL

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
Dirección: Jr. Lima con Esquina Jr. José Gálvez N° 396 – Calleria – Pucallpa
R.U.C: 20611754338
Correo: garciaingenieriaei@gmail.com

Cellular: 991951179
Cellular: 904663828

 <p>ESTUDIO TECNICO DE OBRAS, MAQUINARIAS, EQUIPAMIENTO Y MANEJO DE OBRA PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DEFENSA RIBEREÑA (DISEÑO DE ENROCADOS) DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024 DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024</p>				<p>Jr. José Gálvez N° 916 - esquina con Jr. Lima cuarta y Corchillo de Pucallpa - Callalpa - Pucallpa - Ucayali carlos@carlosgarcia.com RUC: 20611754338 Tel: 0910511729</p>
INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS				
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 1 de 41		

INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

SOLICITA

NIL PATRICK TUANAMA CARMEN

PROYECTO:

DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024

UBICACIÓN:

CASERIO	: MILANO
DISTRITO	: PUCA YACU
PROVINCIA	: LEONCIO PRADO
REGION	: HUANUCO

ELABORADO:
E. HILARIO VELA ESPIRITU

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

ABRIL DEL 2024


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRE
 Dirección: Jr. Lima cuarta 9 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callalpa - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeire@gmail.com

Callalpa: 0910511729
 Callalpa: 0946638238

		DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024 INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS				Sr. José Gálvez N° 116 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucayacu - Caballita - Pucallpa - Ucayali garciaingenieriasair@gmail.com RUC: 20611754338 Tel: 919191371/99443828
						Revisión 0

CONTENIDO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 1.1 Introducción
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Cartografía utilizada
- 1.4 Metodología
- 1.5 Ubicación

II. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

- 2.1 Geología
 - 2.1.1 Lito estratigrafía
- 2.2 Geodinámica externa

III. GEOTECNIA DE LA SUBRASANTE

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Suelos de la subrasante.
 - 3.2.1 Investigación de campo y ensayos de laboratorio.
 - 3.2.2 Clasificación.
 - 3.2.3 Zonificación geotécnica de la subrasante.
- 3.3 Aspectos geodinámicas en el tramo de estudios.

IV. ESTABILIDAD DE SUELOS

- 4.1 Zonas potencialmente inestables.
 - 4.1.1 Causas.
 - 4.1.2 Tratamiento.

V. ESTUDIO DE SUELOS

- 5.1 Estudio de suelos
 - 5.1.1 Trabajos de campo
 - 5.1.2 Ensayos de Laboratorio
 - 5.1.3 Perfil Estratigráfico

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1 Conclusiones
- 6.2 Recomendaciones

  <p> <small> DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA EN GENERAL. ASISTENCIA TÉCNICA EN ESTUDIOS Y PROYECTOS DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA EN GENERAL. ASISTENCIA TÉCNICA EN ESTUDIOS Y PROYECTOS DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA EN GENERAL. ASISTENCIA TÉCNICA EN ESTUDIOS Y PROYECTOS DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA EN GENERAL. </small> </p>		 	<p> <small> Sr. José Gálvez N° 114 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabello - Pucallpa - Ucayali garciaingenieriaeir@gmail.com RUC: 20611754338 Tel: 91919371/90413828 </small> </p>			
				<p align="center">DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024</p>		
				<p align="center">INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS</p>		
<p>Revisión 0</p>	<p>Fecha: abril 2024</p>	<p>Página 3 de 41</p>				

I DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente informe de Estudio de Suelos, Canteras, corresponde al proyecto **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUÁNUCO – 2024**. El que se ha desarrollado dentro de los lineamientos que establece los términos de referencia. La longitud total del estudio es de **0+700 metros**, está ubicado en el Distrito de Puca yacu, Provincia de Leoncio Prado y Región de Huánuco.

Por la necesidad de disponer protección frente a inundaciones en el distrito de Puca Yacu.



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America Garcia del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Cabello - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 004663828



GR
GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICAS EN GENERAL. ESPECIALIDAD EN: OBRAS DE SANEAMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. OBRAS DE SANEAMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. OBRAS DE SANEAMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. OBRAS DE SANEAMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.



Jr. José Gálvez N° 114 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabello - Pucallpa - Ucayali
GarciaIngenieriaEiRl@gmail.com
RUC: 20611754138
Tel: 91919771/90413828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024		
INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS		
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 4 de 41

1.2 OBJETIVOS.

El objetivo general del Estudio de Suelos del proyecto: **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO – 2024.**

Es realizar la prospección

geológica-geotécnica del área en estudios, definir la calidad del suelo, y determinar las propiedades físicos mecánicos de los materiales a ser usados como material. Así mismo, identificar problemas de geodinámica externa e interna.

Son objetivos específicos del estudio:

- ✓ Inferir el perfil estratigráfico del suelo, de la subrasante y de los bancos de materiales, con la finalidad de auscultar el tipo de terreno o material; y realizar el muestreo correspondiente.
- ✓ Recomendar y definir las canteras, a ser utilizados en el desarrollo del proyecto.
- ✓ Determinar, en campo y laboratorio, las características físico-mecánicas de las muestras de suelos y canteras, necesarias para el desarrollo el proyecto.
- ✓ Interpretar resultados y recomendar o definir, la capacidad portante y otras propiedades necesarias para determinar los cálculos a emplear en dicho proyecto.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
INGENIERA CIVIL
Reg. C.L.P. N° 262335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Cabello - Pucallpa
R.U.C.: 20611754138
Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

Celular: 991091170
Celular: 004663828



GR
GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.

SECCION TECNICA DE OBRAS, MANEJO DE
MATERIALES Y MANTENIMIENTO DE OBRAS EN EL
RECTORADO Y MANTENIMIENTO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2008-2011
SECCION TECNICA DE OBRAS EN MANEJO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2011-2013
SECCION TECNICA DE OBRAS EN MANEJO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2013-2015
SECCION TECNICA DE OBRAS EN MANEJO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2015-2017
SECCION TECNICA DE OBRAS EN MANEJO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2017-2019
SECCION TECNICA DE OBRAS EN MANEJO DE OBRAS EN
CONSTRUCCION, 2019-2021







Jr. José Gálvez N° 116 - esquina
con Jr. Lima cuadra 4 Cercado
de Puente - Callao -
Puerto - Ucalli
Garcia Ingenieria, Construccion y Consultoria E.I.R.L.
RUC: 20611754338
Tel: 91919771/90443828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO,
DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

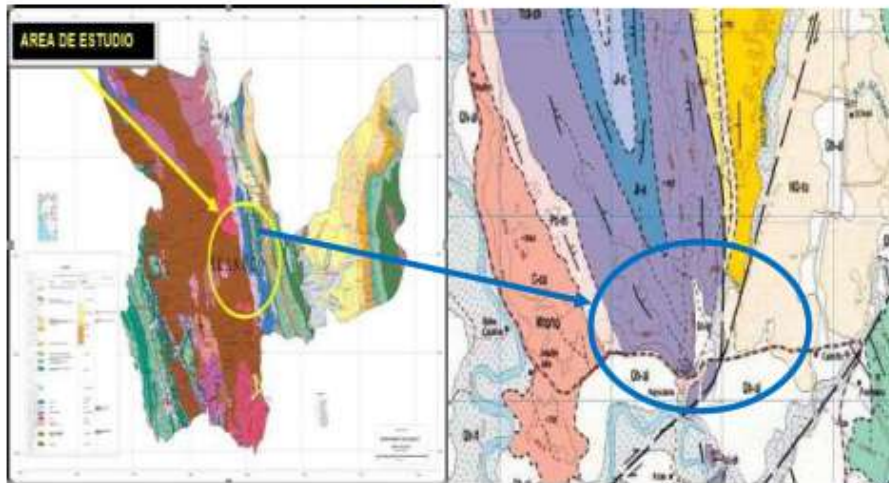
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 5 de 41
------------	-------------------	----------------

1.3 CARTOGRAFÍA UTILIZADA

◆ Carta geológica - Departamento de Huánuco.



AREA DE ESTUDIO



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L. Geología del Cuadrángulo de Huánuco, -, INGENME

Carlos H. García Palma
Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Aguila
América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Callao -
 Puente
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriaoir@gmail.com

Calcuta: 001091170
 Calcuta: 004663828



GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024



Sr. José Gálvez N°116 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabelán - Pucallpa - Ucayali
 GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 RUC: 2061175433B
 Tel: 91919371/90443828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024		
INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS		
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 4 de 41

1.4 METODOLOGÍA

El programa de trabajo consistió en:

- ❖ Recopilación y evaluación de la información existente.
- ❖ Prospección geológica – geotécnica de la zona. Ubicación y ejecución de pozos exploratorios.
- ❖ Realización de ensayos de campo y laboratorio.
- ❖ Análisis y evaluación de la información recopilada - determinación del perfil estratigráfico.
- ❖ Trabajo de gabinete. Elaboración del Informe.

1.5 UBICACIÓN

Coordenadas UTM E : 371944.67 E
 Coordenadas UTM N : 9033090.15N
 Altitud : 543.00 msnm

1.1. Vías de Acceso al Proyecto.

La zona del proyecto tiene acceso mediante la carretera principal 5N, empleando 1 Hora y 15 min aproximados en dicho recorrido.

TRAMO	DISTANCIA (KM)	TIPO	TIEMPO
TINGO MARIA - PUCA YACU	62.00	ASFALTADO	1 HORA
PUCA YACU - MILANO	7.00	ASFALTADO	15 MIN

Por lo que su ubicación según el Dr. Javier Pulgar Vidal, corresponde a la región:

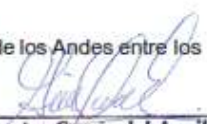
Selva Alta o Rupa Rupa.

Selva alta sinónimo o equivalente a la selva de montaña, según el uso popular en el Perú, utilizándose también otros términos equivalentes como Ceja de selva o simplemente la Montaña, y a veces Ceja de montaña o Monte.

Selva alta sinónimo de Rupa-Rupa y definido como el flanco oriental de los Andes entre los 400 y 1,000 msnm.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.


 Carlos H. García Pauma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Cabelán - Pucallpa
 R.U.C.: 2061175433B
 Correo: garciaingenieriasoir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 004663828

	DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024	
	INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS	
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 7 de 41

Su clima es caluroso y en invierno la temperatura no baja nunca de 15 °C, disminuyendo conforme se sube a las alturas templadas. Es la zona del Perú con mayor pluviosidad. Su orografía es compleja.

El término selva alta es usado también con un significado extendido (todos los bosques del flanco oriental andino) que incluye la yunga oriental.

En la flora encontramos musgos, bromelias y orquídeas y algunas plantas variadas. En la fauna al gallito de las rocas, tapir, y la víbora shushupe.

La Flora típica de esta región está conformada por una vegetación bien tupida, aunque en menor proporción que en la región más baja. Dentro de su conglomerada vegetación se pueden encontrar muchos claros, los cuales poseen suelos muy fértiles y otros que fácilmente pueden ser trabajados.

Esta región es donde se asienta la principal zona de los cultivos ilícitos de coca, lo que produce un gran daño ambiental en la región, ya que se siembra en forma agresiva y masiva, con tala de los árboles, quema de la vegetación silvestre y uso de químicos fertilizantes, biocidas² y otros para la extracción de la cocaína tales como gasolina, amoníaco, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, acetona y permanganato de potasio

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Pauma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIREL
 Dirección: Jr. Lima cuatro 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Callao -
 Pucallpa
 R.U.C.: 20611754138
 Correo: garciaingenieriasoir@gmail.com

Callao: 001091170
 Callao: 004663828

2.1.1 LITOLOGÍA

El estudio litológico se desarrolla sobre un ambiente geológico sectorizado y diferenciado por el dominio litológico en cada sector. La parte Oeste de la Provincia dominan las rocas metamórficas e intrusivas de edades más antiguas neo proterozoico y Paleozoico y la zona Este está dominado por rocas sedimentarias de edades menores del Paleozoico hasta recientes. Esta configuración litológica se ha construido principalmente por procesos geotectónicos, que terminaron los procesos de geodinámica externa e interna modelar las características geográficas actuales.

Bajo este marco litológico, evaluando las rocas que controlan el ambiente litológico de la Provincia de Leoncio Prado podemos agruparlas, clasificarlas e identificarlas considerando diversos criterios:

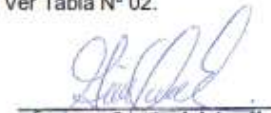
2.1.1.1 Por su Distribución litológica:

Encontramos en el área de estudio el Complejo metamórfico Marañón, Intrusivos, Grupos y Formaciones litológicas sedimentarias.

- El conjunto del Complejo Metamórfico de esquistos y gneises se denominan simplemente Complejo Metamórfico Marañón. Conforman montañas que alcanzan una altitud desde 1000 a 3400 msnm. Ejercen un control litológico al Oeste del territorio de la Provincia de Leoncio Prado, en proporciones menores que en otras Provincias.
- Los intrusivos de Cachicoto y Uchiza se distribuyen al Oeste y Suroeste de la Provincia emplazándose en islas de formas irregulares, de mediana dimensión y orientadas siguiendo la tendencia regional de NO-SE; sus emplazamientos influyen directa e indirectamente sobre las potencialidades o debilidades naturales de esta zona. Ver Mapa G-05.
- Los principales Grupos litológicos sedimentarios como Mitu, Pucara, Oriente, Tulumayo, Chonta y Huayabamba, se emplazan siguiendo la dirección regional de Noroeste a Sureste en la zona central y oriental de la Provincia Leoncio Prado. En conjunto ejercen un control dominante sobre las rocas metamórficas e intrusivas copando mayor extensión territorial en la Provincia. Ver Tabla N° 02.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.


 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335



DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 10 de 41
------------	-------------------	-----------------

- Las otras Unidades menores son las Formaciones Sarayaquillo, Chambira, Vivian y Pozo. Se distribuyen en pequeñas franjas siguiendo la orientación NO-SE de las otras unidades mayores. En pequeñas proporciones le dan una diversidad litológica al área de la Provincia Leoncio Prado.
 - Finalmente la litología del área de estudio lo conforman principalmente los depósitos fluviales y aluviales, denominados en conjunto depósitos cuaternarios. Su principal distribución se extiende en las zonas ribereñas del río Huallaga y sus afluentes.
- El emplazamiento de estas Unidades litológicas se pueden identificar por sus características físicas (materiales componentes, texturas y estructuras) y cuantificar en porcentajes su distribución superficial en esta Provincia.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America Garcia del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuatro 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Caballo -
 Pucallpa
 R.U.C.: 20611754138
 Correo: garciaingenieriasoir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 994663828






Jr. José Gálvez N° 114 - esquina con J. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Callalúa - Pucallpa - Ucayali
 GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20611754338
 Tel: 91313711/90443828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

Revisión 0 Fecha: abril 2024 Página 11 de 41

UNIDAD	SUBUNIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
DEPÓSITOS INCONSOLIDADOS	FLUVIALES	I-1	Materiales ubicados en el cauce o lecho de ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación; depósitos heterométricos, constituido por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos; son inconsolidados a poco consolidado hasta sueltos, fácilmente removibles y su permeabilidad es alta.
	ALUVIALES Y PROLVIALES	I-2	Depósitos semiconsolidados, algunos de ellos presentan cierto grado de consolidación, erosionadas por los cauces actuales. Corresponden a una mezcla heterogénea de bolones, gravas y arenas, redondeadas a sub-redondeadas, así como limos y arcillas; que tienen de regular a buena selección, presentándose niveles y estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial, su permeabilidad es media a alta. Los depósitos prolviales son originados por torrentes que bajan por las quebradas formando conos deyecciónes o abanicos, llegando a confundir con las terrazas aluviales, el material que las constituye es heterométrico y mal clasificado, por lo general son subangulosos a sub-redondeados, englobados en una matriz fina, permeables, medianamente consolidados; son susceptibles a la erosión fluvial, derrumbes y deslizamientos.
ROCAS INTRUSIVAS	GRANITOS Y MONZOGRANITOS	II-1	Afloramientos de topografía moderada a fuerte, de amplia distribución dentro de la región Huánuco a manera de plutones (Pampa Hermosa, Cachicoto), macizos (San Rafael). Se emplazan al Oeste de las Localidades de Santa Marta y Bartolomé Herrera.
	Pórfidos	II-3	Afloramiento de rocas tipo cuarzo-istita, conformando cuerpos subvolcánicos como el de Uchiza. Se emplaza al Oeste de la Localidad Bolognesi y al Norte de Santa Marta.
	Grabos y Dioritas	II-4	Constituyen intrusiones de dimensiones menores con relación a las anteriores, afloran de manera aislada y dispersa, siendo los más representativos los afloramientos en los sectores al Sur de la Población San Juan de Tulumayo y Oeste de Hermilio Valdizan; morfológicamente conforman montañas de moderada pendiente.
Rocas volcánicas sedimentarias	Conglomerados, areniscas y lutitas, lavas andesíticas y tufos	IV	Esta conformada por andesitas purpuras y flujos de lava, andesita piroclástica, conglomerado de gujarros de andesita y areniscas rojas del Grupo Mitu, en la zona de Huayruro y Buenos Aires.
Rocas sedimentarias	Calizas, calizas y margas	V-1	Subunidad constituida por secuencias de calizas micríticas, algo dolomíticas bituminosas, intercalaciones de calizas con lutitas; calizas con intercalaciones de cineritas y margas; también lutitas intercaladas con areniscas y calizas grises; calizas margosas nodulares, resistentes a la erosión. Las formaciones representativas a esta subunidad son el Grupo Pucará (Formaciones Chamberá, Aramachay y Condorsinga) y la Formación Chonta. Se emplaza en las zonas de Tambillo Grande y Las Palmas.

Carlos H. García Palma
Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concepto y Análisis

DIRECCIÓN: J. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callalúa - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

América García del Águila
América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P.R. 20611754338



DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

Revisión 0 Fecha: abril 2024 Página 12 de 41

	Areniscas y lutitas	V-2	Está constituida por secuencias de areniscas y lodolitas; areniscas limoarcillíticas y lutitas gris oscuras; areniscas cuarzosas intercaladas con lutitas gris oscuras y carbón; areniscas cuarzosas blancas con intercalaciones de limoarcillitas y limonitas. Corresponden a las unidades: Grupo Oriente (Formaciones Cushabatay, Esperanza y Agua Caliente). Se emplaza en la zona de Santa Carmen y al Este de Santa Rosa de Quezada.
	Areniscas, limoarcillitas y lodolitas	V-3	Areniscas de coloración amarillenta, areniscas, limonitas y lodolitas rojas, pertenecientes a las formaciones Sarayaquillo y Vivian. Se observa su emplazamiento en la zona de la Localidad de José María Ugarteche.
	Lodolitas y limonitas rojas	V-4	Esta subunidad está constituida por lodolitas, limonitas y areniscas rojomarrones; areniscas calcáreas intercaladas con limoarcillitas y lutitas grises. Las formaciones representativas que pertenecen a esta subunidad son el Grupo Huayabamba y las Formaciones Yahuarango y Pozo. Se observan en las zonas de las Localidades Hermilio Valdizan, Río Azul y San Agustín.
	Conglomerados, arenisca y lodolitas	V-6	Subunidad constituida por secuencias de areniscas rojas friables, margas, lodolitas y conglomerados de color rojo; areniscas y lodolitas; secuencias de conglomerados y areniscas semiconsolidadas; conglomerados moderadamente cementados. Las formaciones representativas son: Chambira, Tulumayo.
Rocas Metamórficas	Esquistos y micaesquistos	VI-1	Se encuentran conformando un relieve accidentado irregular con abundante material de escombros en los flancos y laderas, conformado por micaesquistos y esquistos de coloraciones verdes y grises, con vetas de cuarzo. Su susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa es alta. Se observan al Norte del Río Jarahuasí.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 9 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callalí - Pucallpa
 R.U.C.: 2061175433B
 Correo: garciaingenieriasaer@gmail.com

Callalí: 091091170
 Callalí: 094663828

2.1.1.2 Por su Geo cronología

Las unidades litológicas se dividen de acuerdo a sus edades geológicas:

NEOPROTEROZOICA: La Unidad litológica que se emplazó en esta edad es el Complejo Metamórfico Marañón conformado por esquistos y gneis, siendo los metamórficos de esquistos los que alcanzan mayor extensión en el sector occidental del territorio de la Provincia Leoncio Prado. Son las rocas más antiguas que se emplazan en el territorio de esta Provincia.

PALEOZOICA: Los intrusivos de Cachicoto del Carbonífero Superior y Uchiza del Permico Superior se emplazan en la zona occidental de esta Provincia, intruyendo a las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico del Marañón. La Unidad sedimentaria del Grupo Mitu que se emplaza al Norte, Noroeste y Suroeste del área de estudio, formando pequeñas islas, conforma la Unidad sedimentaria mas antigua dentro de esta Provincia. De la misma edad, se presenta en proporción muy pequeña el intrusivo diorítico que aflora al Noroeste de la zona de San Pablo.

MESOZOICA: El más antiguo de esta Era es el Grupo Pucará del Triásico Superior conformando pequeñas a medianas islas y franjas mayormente al Norte y Sur de la Provincia Leoncio Prado. Las montañas al oeste de la Ciudad de Tingo María están conformadas por rocas del Grupo Pucara. La Formación Sarayaquillo del Jurásico Superior se presenta en franjas relativamente delgadas al Norte y Sur de esta Provincia. Se encuentra afectado por varias fallas locales y en la zona de Huáscar está en contacto con falla inversa con el Grupo Pucara. La Unidad sedimentaria del Grupo Oriente del Cretácico Inferior apenas se presenta en franjas delgadas pequeñas al Norte y Sur de esta Provincia. Del cretácico Superior la Formación Chonta se emplaza en franjas irregulares alineadas en una dirección de NO-SE. Del cretácico superior la Formación Vivian en pequeñas franjas delgadas, aflora en distintos lugares al Sur y Norte de esta Provincia.

CENOZOICA: El Grupo Huayabamba del Paleógeno, apenas aflora en la zona central y alcanza una extensión más amplia en la parte oriental de esta Provincia. En el Neógeno se emplazó la Formación Chambira, siendo una franja de proporción mayor manifestándose en la parte oriental de la Provincia. La Formación Tulumayo del Neógeno se emplaza desde la zona central hacia el sector sureste de esta Provincia. Del Cuaternario encontramos depósitos poco consolidados aluviales, fluviales, glaciofluviales y coluviales.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuatro 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - (Cabrera -
Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

Angela García del Aguila
 Ceballos 1055 179
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.L.P. N° 262335



GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 14 de 41
------------	-------------------	-----------------

2.1.1.3 Por su Génesis.


ROCAS IGNEAS: En esta Provincia el desplazamiento del magma desde la profundidad de la Tierra hacia zonas cercanas a la superficie Terrestre, se dieron en la zona occidental de la población Bartolomé Herrera y en la zona del Aguajal, siendo estas rocas las más antiguas de su género en esta Provincia. Las rocas intrusivas que afloran en la Provincia tienen una pequeña presencia, representan un porcentaje bajo del área total (Ver Mapa G-05) y se ubican principalmente en la zona de cordillera, conformando stocks, plutones, cuerpos subvolcánicos (Uchiza).

Denominados el Plutónico Cachicoto y el Subvolcánico de Uchiza, nombres que adoptaron porque fueron encontrados en estas zonas respectivamente.

Las rocas ígneas, son rocas primarias que provienen directamente del enfriamiento del magma y al cristalizarse sus minerales, al avanzar hacia la corteza terrestre de esta Provincia sin lograr salir afuera; en condiciones de temperatura y presión menores, diferentes de las profundidades de la tierra de donde emergen. Por los procesos tectónicos y geodinámicas externos e internos fueron aflorando en el área de estudio. Se les caracteriza petrográficamente considerando sus características físicas (textura fanerítica-granular, holocristalina, etc.) como por sus componentes de minerales (proporción de minerales ferromagnesianos de biotita, hornblenda, etc. y silicatos de cuarzo, feldespatos, etc.).

El Sub volcánico de Uchiza está constituido de cuarzo-latita y el Plutón de Cachicoto está constituido por granitos y monzogranitos. Además, existen intrusiones dioríticas de dimensiones menores con relación a las anteriores, ya que afloran de manera aislada y dispersa, siendo el más representativo el afloramiento alrededor de San Pablo.

ROCAS METAMORFICAS: Son rocas secundarias. Estas rocas su origen proviene de otras rocas como el granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas; o de rocas sedimentarias que han sufrido cambios o transformaciones texturales y estructurales que modificaron sus características físicas y mineralógicas. En el límite de la parte occidental de esta Provincia, se puede observar facies de esta transformación de rocas intrusivas a metamórficas en la zona de contacto de estas rocas.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

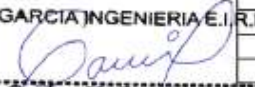
GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 9 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callao -
 Puntilla
 R.I.C. 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 994663828

Las rocas del Complejo Metamórfico de esquistos y gneis que se manifiestan en el área de estudio son rocas que han sufrido su transformación por eventos geotectónicos de movimientos de placas con metamorfismo regional de bajo grado. Los esquistos más comunes son cuarzomíceos y esquistos cuarzo-moscovíticos, esquistos de cuarzo- muscovitas-cloritas, esquistos de micas-cuarzo y esquistos de cuarzo-biotitas-muscovitas, las texturas más frecuentes son esquistosas y gneisicas.

ROCAS SEDIMENTARIAS: Son rocas secundarias y terciarias. Se caracterizan por provenir de la desintegración o descomposición química de otras rocas sean intrusivas metamórficas o sedimentarias, y la diagenesis de depósitos de sedimentos en cuencas favorables a los procesos de sedimentación. Este tipo de rocas están emplazadas desde el sector central hasta el oriental, que desde el Permiano hasta recientemente se han generado adecuados ambientes para la conformación de etapas de sedimentación que propiciaron la formación de rocas sedimentarias de diferentes unidades litológicas (Tabla N° 03). También son conocidos como rocas clásticas y no clásticas. En la zona de estudio prácticamente todas las rocas sedimentarias son clásticas (pelíticas, psefiticas y psamíticas). Estas rocas están conformadas en la Provincia Leoncio Prado por los Grupos Mitu, Pucara, Oriente y Huayabamba; las Formaciones Chonta, Vivian Sarayaquillo, Chambira, Yaguarango, Pozo y Tulumayo.

Código	Descripción
ROCAS METAMORFICAS	
Pe-cm	Complejo Marañón Eq/gn
Pe-cme	Complejo del Marañón Esquistos
ROCAS IGNEAS	
C-ca	Plutón Cachicoto
C-u	Subvolcanico de Uchiza
P-di	Pluton diorítico
ROCAS SEDIMENTARIAS	
Ps-m	Gpo. Mitu
Trji-p	Gpo Pucara
Ji-a	Fm. Aramachay
Js-s	Fm. Sarayaquillo
Ki-c	Fm Cushabatay (Gpo. Oriente)
Kis-ch	Fm Chonta
Ks-v	Fm. Vivian
Ksp-h	Grupo Huayabamba
NQ-tu	Fm. Tulumayo
P-p	Fm. Pozo
P-y	Fm. Yahuarango
PN-ch	Fm. Chambira
Qh-al	Dep. Aluvial
Qh-fl	Dep. Fluvial

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

III.

GEOTECNIA

3.1 INTRODUCCIÓN.

El estudio de los materiales que constituyen del lugar donde se construirá la defensa riverieña, ha permitido determinar las propiedades físico-mecánicas del terreno.

Estas características se establecen a través de ensayos de campo y laboratorio, infiriendo el perfil estratigráfico del tramo mediante pozos de exploración, recolectando muestras y transportándolas al laboratorio para ser ensayadas de acuerdo a las normas vigentes.

3.2 SUELOS.

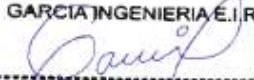
El perfil estratigráfico inferido durante la excavación de los pozos, ha establecido que este pertenece al terreno natural, sobre el cual en toda el área existe material orgánico y vegetación natural de la zona.

3.2.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO.

Utilizando herramientas manuales se ha excavado cuatro (02), pozos o calicatas de exploración a cielo abierto, a partir del nivel de la rasante actual, hasta una profundidad promedio de 1.70 m. (ver Anexos – Registros de excavación).

Estos se han ubicado en la margen izquierda del río. El resumen de la ubicación del pozo de exploración y sus características más importantes se muestra en las vistas fotográfica



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuatro 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Caballo -
 Pucallpa
 R.U.C.: 20611754138
 Correo: garciaingenieriasoir@gmail.com


 Celular: 991091170
 Celular: 994663828

3.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO.

Utilizando herramientas manuales se ha excavado cuatro (02), pozos o calicatas de exploración a cielo abierto, a partir del nivel de la rasante actual, hasta una profundidad promedio de 1.70 m. (ver Anexos – Registros de excavación).

Estos se han ubicado en la margen izquierda del río. El resumen de la ubicación del pozo de exploración y sus características más importantes se muestra en las vistas fotográfica



En los registros de excavación se han anotado el espesor del estrato del suelo; aplicando el procedimiento de campo (visual-manual) se ha obtenido la clasificación de los suelos (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS), aspecto que se corrobora con los ensayos de laboratorio.

Las muestras disturbadas representativas de suelos, se han obtenido en cantidades suficientes para realizar los ensayos correspondientes, habiendo sido debidamente identificadas y embaladas en bolsas plásticas y de polietileno para su conservación y traslado al laboratorio.

Las propiedades físico - mecánicas de las muestras, se determinaron mediante los procedimientos establecidos en el manual de ensayos de Materiales para enrocados que a continuación se indican:

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335



GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024



Sr. José Gálvez N° 116 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabelán - Pucallpa - Ucayali
 garciaingenieria@outlook.com
 RUC: 20611754338
 Tel: 91919371 / 90441828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024		
INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS		
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 19 de 41

Geotécnica Zona en Investigación:

Los afloramientos de estas rocas pueden observarse en áreas restringidas, a lo largo de la carretera y también en el río aucantagua (tingo maría) hacia la unión de las quebradas Anayunga y pan de azúcar, los cuales muestran bandeamientos de cuarzo – feldespatos de 1cm de grosor con abundantes micropliegues tipo king band la pobre esquistosidad muestra una orientación norte- sur y 70° al este. Estas facies se prolonga hasta el extremo SO de la hoja observándose en las aerofotos con textura gruesa y bastante diaclasada.

PALEOZOICO SUPERIOR

Aflora en la zona de estudio estando representado por el Grupo Mitu, Pluton y subvolcanico Uchiza aflorantes en la margen izquierda del río Huallaga, hojas de aucaayacu y tingo maría.

GRUPO MITU

MC LAUGHLIN (1924), se denomina así a una secuencia continental del conglomerados areniscas y volcánicos de coloración rojiza a púrpura asignándolo al permo-triásico, en el área de estudio se ha cartografiado a lo largo de una franja paralela al río Huallaga; desde el río de repente, bella alta, lota, sachavaca, loco, la cocha, curso superior del río pacate, y entre las localidades de aspuzana, madre mía y san Jacinto, litológicamente se observan secuencias volcánicas en la base, lodolitas y areniscas groseras rojizas a blanquecinas, con estratificación discontinua; las estructuras sedimentarias están representadas por laminaciones y estratificación sesgada de pequeña escala.

En la localidad alta, el Grupo Mitu aflora como areniscas rojas sobreyaciendo a volcánicos y aglomerados con estructuras fluidas, muy resistentes formando acantilados, la dirección general de sus estratos conserva el rumbo N30°O, subiendo litoestratigráficamente, río abajo se presentan lodolitas grises rojizas y areniscas marrón rojizas para terminar en limolitas y areniscas finas rojas bien estratificadas.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.


Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 206 - Cabelán - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieria@outlook.com

Celular: 991093170
 Celular: 904663828

En la localidad, afloran unos cuerpos subvolcanicos color gris-blanco sin estructura general; al microscopio pueden observarse fenos plagioclasas en matriz micro a criptocristalina, cristales de plagioclasa, feldespato (sanidina) y biotitas, clasificándose como andesitas. El análisis por rayos X de la muestra revela un alto contenido en cuarzo en cuya contraposición con las muestras en afloramiento, donde no es observado al cuarzo presentado plagioclasas y feldespatos que lo clasificaría como dacitas a andesitas.

Lota, TM-980636A :

Mineral	Concentrado %	Grupo	Fórmula
Muscovita-2M1	19.28	Filosilicato	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)F$
Clorita (Afrosiderita)	4.31	Silicato	Mg-Fe-Al-S-O-OH
Nitrocalcita	0.31	Nitrato	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$
Cuarzo	74.32	Óxido	SiO_2
Hematita	1.78	Óxido	Fe_2O_3

En el cerro corvina (carretera marginal pueblo nuevo) afloran areniscas y conglomerados rojos con tonalidad café muy duras en estratos gruesos mayores a 50 cm y algunos subvolcánicos rojos.

En análisis químico de esta muestra subvolcanica dio como resultado:

Lota, TM-980636A :

Muestra	Concentrado %	Grupo	Fórmula
Muscovita-2M1	5.22	Filosilicato	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)F$
Clorita Peninita	2.77	Aluminio Silicato	$Mg_5Al_2Si_3O_{10}(OH)_8$
Hidromagnesita	0.48	Carbonato	$Mg(OH)_2(CO_3) \cdot 3H_2O$
Cuarzo	77.94	Óxido	SiO_2
Plagioclasa	9.34	Aluminio Silicato	Na-Al-Si-O-Ca-Al-Si
Alunita	2.72	Sulfato	$Al_2(SO_4)_3 \cdot H_2O$

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Palma
Carlos H. Garcia Palma

Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto
 INGENIERIA CIVIL Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con avenida Jr. José Gálvez N° 206 - Cercado -
 Piura/Piura
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

America Garcia del Aguila

INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

Celular: 991091170
 Celular: 004663828



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN GENERAL Y EN ESPECIAL EN OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO.
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO.
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO.
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO.
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL EN EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO.



Sr. José Gálvez N° 016 - empresa
 con Jr. Lima cuadra 4 Cercado
 de Pucallpa - Cabello -
 Pucallpa - Ucayali
 garciaingenieriaeir@gmail.com
 RUC: 2061175433B
 Tel: 91919771/90443828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024		
INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS		
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 23 de 41

Los niveles inferiores del grupo mitu de litología volcánica, sugiere también la idea que podría tratarse de eventos volcanogenericos atribuidos a la formación lavasen, las comparaciones químicas entre estas rocas y aflorantes en los cuadrángulos de Bolívar y Leimebamba (SANCHEZ A. 1995), y las encontradas en milano y pucayacu sugieren una variación química entre la andesita a las riolitas

MESOZOICO
GRUPO PUCARÁ.

Denominada por MC LAUGHLIN (1924), así como en varios estudios posteriores, esta dividido en las formaciones chambara, aramachay y condorsinga. En el valle del utcubamba, chilingote y suta, en el Perú Central HARRISON (1943), divide en calizas, lutitas y calizas del Triásico at Liásico, JENKS (1951) lo divide en Uliachin y Paria. En Oxapampa, PALACIOS, (1980) lo divide en seis formaciones. Estudios más recientes en Satipo y Puerto Prado (LAGESA - CFGS 1997) y Bajo Pichanaqui y Puerto Bermudez (S y Z 1997), menciona facies de calizas y limolitas con escaso contenido faunístico. En las hojas de Singa y San Pedro de Chonta al occidente de Tingo María y Aucayacu (U.N.M.S.M 1996), mencionan calizas gris oscuras asignándolas a la formación Chambara.

En la zona de estudio aflora longitudinalmente a 10 largo de una franja discontinua de dirección NNO-SSE, siguiendo el curso del rio Huallaga. Esta unidad se extiende desde el puente Cayumba al sur de la hoja de Tingo María hasta las proximidades de Nuevo Progreso (5 km al norte de Santa Cruz), el Grupo Pucara alcanza su mayor grosor en la cuenca Huallaga (más de 2000 m). Estructuralmente se encuentra limitado por fallamientos inversos que lo pone en contacto con unidades del Cretáceo y Mioceno. En la hoja de Rio Santa Ana aflora discretamente en el borde de la Faja Sub andina limitado por la falla Inavetia - Boquerón.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335
 

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIREL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 4 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Cabello - Pucallpa
 R.U.C.: 2061175433B
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 004663828

FORMACION CHAMBARA

Aflora extensamente desde el Puente Cayumba, alrededores de Tingo María, SO de Aucayacu, Aspuzana y norte de Santa Cruz de morfología abrupta, forma acantilados y pequeños cerros aislados con dirección NO - SE, litológicamente consiste de calizas, gris oscuras gruesas en estratos mayores de 50 cm, estratificación ondulante y abundante chert

En algunos sectores (carretera Las Palmas a Tingo María) presenta estructura tipo zebra que contiene indicios de mineralización de Zn, así como recristalización que se observa en la carretera Tingo María - Puente Monzón

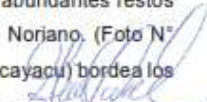
En las inmediaciones de Aspuzana (Aucayacu) conforma acantilados blanquecinos a la meteorización siendo en roca fresca, gris oscura, aquí dicha unidad cierra el pliegue sinclinal, en este lugar la base presenta estructuras brechadas con clastos angulosos < 2 cm, dichos clastos son calcáreos

En Santa Cruz la Formación Chambara se divide en dos miembros:

Un miembro inferior de calizas grises oscuras en estratos gruesos > 1m, planos de estratificación ondulada

Un miembro superior de calizas gris claras en estratos medios < 20 cm con planos de estratificación ondulada.

En las secuencias próximas al contacto con la Formación Aramachay, se presentan calizas gruesas en estratos promedios de 1 m a 0.5 m de color gris y planos de estratificación paralela. Entre estos planos se ubicó abundantes restos fosilizados de *Monotis subcircularis* (Gabb) indicativo del piso Noriano. (Foto N° 17). El grosor promedio en el sinclinal al este de Santa Cruz (Aucayacu) bordea los 1700 m.


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

FORMACION ARAMACHAY

Esta unidad ha sido identificada al NO de Tingo María aflorando al pie de la carretera de la Florida a Santa Rosa, sus afloramientos también se presentan en Aspuzana, Santa Cruz y río Aucayacu. Litológicamente está conformado por limoarcillitas carbonosas grises a beige y algunos niveles oscuros, se han identificado varios fósiles especialmente de Ammonites del genero *Amioceras*, muy característico en estas facies.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

En la Florida (Tingo María) consisten de limoarcillitas amarillentas a grises laminadas, en varios niveles contienen nodulos calcareos de dimensiones no mayores a las de 30 cm de diámetro, generalmente su estratificación es ondulante.



DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024

INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS

Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 26 de 41
------------	-------------------	-----------------

En la carretera de Tingo María hacia Alcantarilla aflora discretamente como limoarcillitas oscuras, carbonosas con estratificación paralela conteniendo restos de Ammonites pertenecientes a la especie Amioceras.

De Tingo María hacia la Garganta del Diablo (Luyando), se presentan limoarcillitas a limolitas pardas con tonalidad crema en estratos continuos de 10 a 15 cm, conteniendo abundantes restos de Ammonites, se encuentra fallado con lodolitas y limolitas rojas de la Formación Yahuarango.

En la hoja de Aucayacu aflora en el núcleo de dos sinclinales kilométricos; al este de Santa Cruz en una carretera para la extracción de madera, afloran limoarcillitas y limolitas gris oscuras bastante carbonosas en estratos <10 cm con abundante fauna de Ammonites y pelecipodos. En los alrededores de la Colpa se presentan como limoarcillitas oscuras carbonosas en estratos medios y continuos de 15 a 20 cm, planos de estratificación paralela y varios nódulos discoidales de 30 cm de diámetro. En algunas láminas se pueden encontrar restos de Ammonoideos pertenecientes a la especie Amioceras. El grosor promedio en el sinclinal al este de Santa Cruz es de 570 m.

Edad y Correlación.- Esta formación de acuerdo al contenido faunístico se ubicaría en el piso Retliano al Sinemuriano del Jurásico inferior. Varias muestras fósiles recolectadas en varios lugares han sido identificados como

Analizando estadísticamente miles de resultados de ensayos efectuados, principalmente durante la construcción de carreteras y aeródromos, así como también cimentación de edificios, puertos y problemas de derrumbes en las riberas de los principales ríos tanto en la selva alta como en la selva baja o llanura amazónica, se han establecido algunas características típicas de comportamiento que se muestran en el cuadro siguiente:

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Pauma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIREL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callao -
 Pucallpa
R.I.C. 20611754338
 Correo: garciaingenieriaeir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 994663828

DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024
 INFORME TÉCNICO Y ESTUDIO DE SUELOS
 Revisión 0 Fecha: abril 2024 Página 30 de 41

4.1.1 CAUSAS.

Las causas para las ocurrencias de los riesgos identificados son:

Esta zona se ubica al Oeste del área de la Provincia Leoncio Prado, donde se ha producido la mayor deformación de toda el área de estudio, está constituido por fallas longitudinales inversas y normales de alto ángulo y de gran recorrido. Al Norte de la localidad Las Delicias, la Quebrada del Rio Blanco se ha formado por una Falla Inversa. Otra Falla Inversa importante por su magnitud se extiende desde la zonade la localidad Alto Mashoca probablemente hasta más allá del río Huampumayo. En general ocupa un área importante esta zona de fallas y pliegues.

El rumbo general del sistema de las fallas que dominan la zona sigue la misma tendencia andina (NO-SE). Además, existe un segundo sistema de fallas transversales a las anteriores con rumbo NE-SO y de menor recorrido, que localmente al parecer dominan la zona. Los anticlinales y sinclinales son más amplios en esta zona. Las unidades litológicas afectadas son principalmente del Paleozoico (Grupo Mitu) y Mesozoico (Formación Chonta, Grupo Oriente). Es una zona de mediano riesgo a ocurrencias de procesos geodinámicas.

4.1.2 TRATAMIENTO.

Los procedimientos tanto preventivos como correctivos de los problemas de estabilidad, debe seguir la siguiente secuencia: medidas hidráulicas o desarrollo de obras para el control de los niveles de agua y drenaje de los suelos saturados; medidas físicas u obras de sostenimiento; y, medidas biológicas como la forestación y re-vegetación.

Con el objeto de prevenir, mitigar, controlar o evitar los riesgos identificados, se recomienda:

- ✓ Limpiar y eliminar los escombros acumulados y materiales sueltos.
- ✓ Perfilar para mejorar las condiciones de estabilidad de los taludes. Diseñar adecuadas obras de sostenimiento (muros secos, enrocados o similares).

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Callao -
 Pucallpa
 R.U.C.: 20611754138
 Correo: garciaingenieriasoir@gmail.com

Celular: 991091170
 Celular: 994663828

		<p>GRUPO EMPRESARIAL DE INGENIERIA, CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION EN GENERAL. INGENIERIA CIVIL, INGENIERIA INDUSTRIAL, INGENIERIA DE SISTEMAS, INGENIERIA DE SOFTWARE, INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES, INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL, INGENIERIA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD, INGENIERIA DE SISTEMAS DE ALARMAS, INGENIERIA DE SISTEMAS DE MONITORING, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE AMBIENTE, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE RUIDO, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE VIBRACIONES, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CONTAMINACION, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL SUELO, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL SONIDO, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL OLORES, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CLIMA, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AMBIENTE, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL COMFORT, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL BIENESTAR, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL VIDA, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL PLANETA, INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD DEL FUTURO.</p>				<p>Jr. José Gálvez N° 016 - esquina con Jr. Lima cuadra 8 Cercado de Pucallpa - Calle 16 - Pucallpa - Ucayali garciaingenieriasrl@gmail.com RUC: 20611754338 Tel: 091937179441838</p>
<p>DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024</p>						
<p>INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS</p>						
<p>Revisión 0</p>	<p>Fecha: abril 2024</p>	<p>Página 31 de 41</p>				

V.- ESTUDIO DE SUELOS

5.1 ESTUDIOS DE SUELOS

5.1.1 TRABAJOS DE CAMPO

Como parte de la evaluación geotécnica del suelo de sub rasante existente a lo largo del área de estudios, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, mediante la excavación de calicatas a cielo abierto y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio.

En total se excavaron dos (02) calicatas o pozos "a cielo abierto", a las cual se denominó C-01 - C-02 cuya ubicación se muestra en las vistas fotográficas. La profundidad que se alcanzó en las perforaciones fue, en general, de 1.70 m., influyendo en la medida final, la existencia de mantos con las mismas características a partir de dicha profundidad.

En cada ubicación se registró el perfil estratigráfico del suelo y una calicata de material de base, clasificando los materiales, mediante el procedimiento de campo, establecido por el sistema de clasificación de suelos (SUCS). Cuando se detectó a presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente en laboratorio.

De cada estrato de suelo identificado, se tomaron muestras representativas, lasque convenientemente identificadas con doble tarjeta de registro fueron empaquetadas en bolsas de polietileno y trasladadas en laboratorio para efectuar los ensayos de sus características físicas, llevándose un registro correlativo de muestras, que permitió controlar la procedencia y ubicación de cada muestra.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se elaboraron los perfiles estratigráficos de cada uno de los tramos, a lo largo de toda su longitud, perfiles que ha permitido determinar secciones características similares, y escoger puntos representativos generales y específicos; los generales para determinar las características de los suelos predominantes; y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos.

Se adjunta los perfiles estratigráficos.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
Carlos H. García Palma

Ingeniero de Suelos, Concreteo y Asfalto

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION EN GENERAL.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 8 con esquina Jr. José Gálvez N° 016 - Calle 16 - Pucallpa
 Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieriasrl@gmail.com

América García del Aguila
América García del Aguila

INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

Celular: 991091170
 Celular: 004663828

5.1.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Efectuadas los pozos, se registraron los datos del estado actual de cada una de las capas de la base existente; en las muestras tomadas de cada una de las calicatas se realizaron los siguientes ensayos en el laboratorio de Mecánica de Suelos:

a. Características Físicas:

- Análisis granulométrico : ASTM-D-422
- Límites de consistencia
- ✓ Límite Líquido : ASTM-D-423.
- ✓ Límite plástico : ASTM-D-424.
- ✓ Contenido de humedad : ASTM-D-2216
- ✓ Clasificación AASHTO y SUCS : ASTM-D-2487

b. Características Mecánicas:

- Proctor modificado : ASTM-D-1557
- California Bearing Ratio (CBR) : ASTM-D-1883

5.1.3 PERFIL ESTRATIGRAFICO.

La descripción litológica que se reseña comprende a toda la ruta del estudio y corresponde a una evaluación objetiva y directa de campo desde el punto de vista de la naturaleza de los suelos, así como a la interpretación de los análisis de laboratorio realizados a las muestras obtenidas de las prospecciones efectuadas a lo largo del tramo, observándose una intercalación de depósitos aluviales y aluvio - coluviales.

EVALUACION GEOTECNICA

Para la evaluación geotécnica se realizó en el campo el estudio de los suelos, que comprendió el estudio del suelo de fundación o sub suelo, para lo cual se efectuó calicatas del área de estudio de **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024** Con la finalidad de establecer la variación del tipo de suelo en todos los tramos del proyecto. Realizada la evaluación general de la sub rasante concluimos que los suelos son homogéneos compuestos por gravas, arenas, arcillas y limos de mediana plasticidad.

America Garcia del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

CRITERIOS TECNICOS FUNDAMENTALES Y RESULTADOS

Las características de los suelos determinan la calidad y estabilidad y durabilidad de la protección (defensa ribereña) que se colocara, estas características se basan en las propiedades físicas y mecánicas, los mismos que han sido determinados al analizar las muestras de suelo en el laboratorio mediante los ensayos correspondientes.

El estudio de subsuelo a través de excavaciones efectuadas (calicatas), permite seleccionar las muestras más representativas para realizar la exploración del terreno de fundación y de esta forma conocer la estratigrafía, características, propiedades y su clasificación; siendo indispensable este conocimiento para garantizar la estabilidad del muro, de tal manera que no presenten fallas y presten servicio en óptimas condiciones:

Estas determinaciones o ensayos se han efectuado de acuerdo a las normas estándar de laboratorio siguiendo especificaciones de la ASTM y AASHTO, siendo estas las siguientes:

- | | | |
|---------------------------|----------------|--------------|
| • Contenido de humedad | ASTM D 2216-71 | |
| • Limite liquido | ASTM D 423-66 | AASHTO T-89 |
| • Limite plástico | ASTM D 424-59 | AASHTO T-99 |
| • Análisis granulométrico | ASTM D 421 | AASHTO T-87 |
| • Proctor Modificado | ASTM D 1557-70 | AASHTO T-180 |
| • C. B. R. | ASTM D 1883-73 | AASHTO T-19 |

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- a). **DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024.**
- b). Las muestras de las calicatas corresponden a la clasificación de suelos **SUCS**:

N°	SUCS	CONFIGURACION	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO	AASHTO	HUEMDA D
C-01	ML	Limo Arenoso de baja plasticidad	11	9	2	A-4	5.00
C-02	ML	Limo Arenoso de baja plasticidad	12	8	3	A-4	5.00

No observándose ningún cambio de estratos a lo largo de toda la excavación

- c). Las muestras tomadas fueron sometidos a ensayos de laboratorio a efectos de determinar sus características físicas y mecánicas. Los certificados de los ensayos de laboratorio se anexan. Para la identificación de la estratigrafía del terreno de fundación se excavaron calicata a cielo abierto.
- d). Las conclusiones y recomendaciones presentadas sólo se aplicarán al área estudiada.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Lima cuadra 9 con esquina Jr. José Galvez N° 206 - Cabello - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenierias@outlook.com

Celular: 991091170
 Celular: 904663828

	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA DE SUELOS (SUELOS Y CIMENTACIONES) EN GENERAL PARA EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO (CONSTRUCCIONES RESIDENCIALES, INDUSTRIALES, COMERCIALES, EDUCATIVAS, HOTELES, ESTADOS, etc.) DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA DE SUELOS (SUELOS Y CIMENTACIONES) EN GENERAL PARA EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO (CONSTRUCCIONES RESIDENCIALES, INDUSTRIALES, COMERCIALES, EDUCATIVAS, HOTELES, ESTADOS, etc.) DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA DE SUELOS (SUELOS Y CIMENTACIONES) EN GENERAL PARA EL SECTOR PRIVADO Y PUBLICO (CONSTRUCCIONES RESIDENCIALES, INDUSTRIALES, COMERCIALES, EDUCATIVAS, HOTELES, ESTADOS, etc.)				Sr. José Gálvez N° 116 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabelán - Pucallpa - Ucayali garciaingenieria@outlook.com RUC: 20611754338 Tel: 919571/5041328
DISEÑO DE ENROCADOS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024					
INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS					
Revisión 0	Fecha: abril 2024	Página 36 de 41			

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones
- Norma E-030, Diseño Sismo resistente
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V. V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en la ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991.
- Reglamento Nacional de Construcciones CAPECO Quinta Edición 1987.
- RNC Normas de Diseño Sismo Resistente
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto – ACI American Institute. Tercera Edición 1995.
- Recomendaciones para el proceso de Puesta en Obras de Estructuras de Concreto. Ing. Enrique Riva López /CONCYTEC 1988.
- Geotécnica para Ingenieros, Principios Básicos Alberto, J. Martínez Vargas /CONCYTEC 1990.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIREL
 Dirección: Jr. Lima cuadra 9 con esquina Jr. José Gálvez N° 296 - Cabelán - Pucallpa
 R.U.C.: 20611754338
 Correo: garciaingenieria@outlook.com

Celular: 991091170
 Celular: 004663828

	<p>GARCIA INGENIERIA, CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIREL INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN OBRAS CIVILES Y RECONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION DE OBRAS RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES RECONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES</p>				<p>Jr. José Galvez N° 116 - esquina con Jr. Lima cuadra 4 Cercado de Pucallpa - Cabelán - Pucallpa - Ucayali garciaingenieriasir@gmail.com RUC: 20611754138 Tel: 91919771/90443828</p>
<p>DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO ASPUZANA, DEL CASERÍO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGIÓN HUÁNUCO - 2024</p>					
<p>INFORME TECNICO Y ESTUDIO DE SUELOS</p>					
<p>Revisión 0</p>	<p>Fecha: abril 2024</p>	<p>Página 37 de 41</p>			

ANEXOS

- ANEXO I REGISTRO DE EXCAVACIONES
- ANEXO II ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO III PANEL FOTOGRAFICO
- ANEXO V CERTIFICADO DE CALIBRACION



INGENIERIA CIVIL
 INGENIERIA EN OBRAS DE CONCRETO
 INGENIERIA EN OBRAS DE ACEROS
 INGENIERIA EN OBRAS DE ALUMINIO
 INGENIERIA EN OBRAS DE VIDRIO
 INGENIERIA EN OBRAS DE MADERA
 INGENIERIA EN OBRAS DE PIEDRA
 INGENIERIA EN OBRAS DE TIERRA
 INGENIERIA EN OBRAS DE PLASTICO
 INGENIERIA EN OBRAS DE CEMENTO
 INGENIERIA EN OBRAS DE ASBESTO
 INGENIERIA EN OBRAS DE SUELO
 INGENIERIA EN OBRAS DE AGUA
 INGENIERIA EN OBRAS DE AIRE
 INGENIERIA EN OBRAS DE ENERGIA
 INGENIERIA EN OBRAS DE CALOR
 INGENIERIA EN OBRAS DE FRIO
 INGENIERIA EN OBRAS DE SONIDO
 INGENIERIA EN OBRAS DE VIBRACION
 INGENIERIA EN OBRAS DE ELECTRICIDAD
 INGENIERIA EN OBRAS DE TELECOMUNICACIONES
 INGENIERIA EN OBRAS DE TRANSPORTES
 INGENIERIA EN OBRAS DE MAQUINARIA
 INGENIERIA EN OBRAS DE HERRAMIENTAS
 INGENIERIA EN OBRAS DE MATERIALES



Dr. José Sánchez Torres - Ing. Civil
 con Dr. Lima contra el Estado
 de Puntaje - Calificación
 Puntaje - Utopía
 Ing. Carlos H. García Palma
 RUC: 2010719438
 Suc. 010101/15444308

REGISTRO DE EXCAVACION

DESCRIPCION GENERAL DEL PUNTO EN ANALISIS

PROYECTO: DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024

Ubicación: RIO ASPUZANA EN EL CASERIO DE MILANO, DISTRITO DE PUCA YACU - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - HUANUCO.

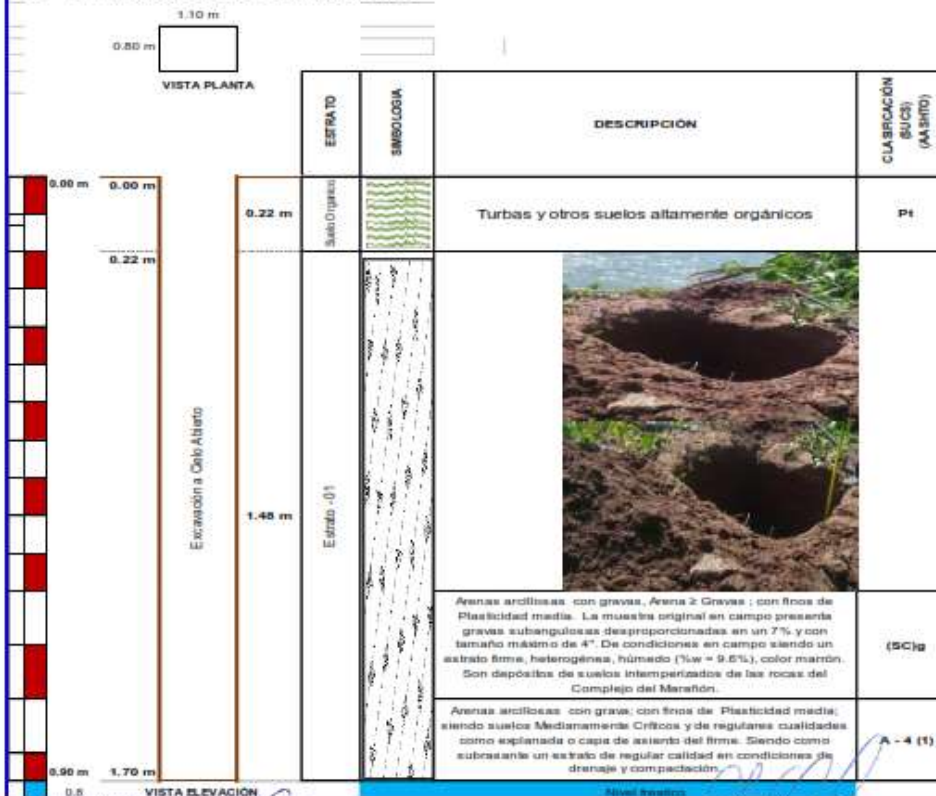
Solicitante: NIL PATRICK TUANAMA CARMEN

Fecha: 12 DE ABRIL DEL 2024

1 - DATOS DEL MUESTREO

Fecha de exploración:	12/04/2024	Tipo/Forma muestreo:	Mil./Mab.	Calicata: N°	C-1
Profundidad de muestreo:	1.70 m	Muestra: N°	M-1,2,3	Estrato: N°	E - 01
Coordenadas geodésicas:	ESTE: 372069 m	NORTE: 9033322 m	manm: 544.00	18 L	
Localización:	TRAMO, KM 0+000, CALICATA REALIZADO EN EL TRAMO A PLANTEAR EL MURO				
Nivel freático:	presenta	Altura de nivel freático: 0.5	7:12 PM		
Tipo de excavación:	Mecánico				

2 - SIMBOLOGIA DE SUELOS - TERRENO NATURAL



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Aguila
 América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335



GRUPO EMPRESARIAL DE INGENIERIA
 CONSULTORIA Y SERVICIOS DE INGENIERIA
 EN OBRAS DE CONCRETO Y ASFALTO
 EN OBRAS DE SUELOS Y FUNDACIONES
 EN OBRAS DE SANEAMIENTO Y AGUAS
 EN OBRAS DE SANEAMIENTO Y AGUAS
 EN OBRAS DE SANEAMIENTO Y AGUAS
 EN OBRAS DE SANEAMIENTO Y AGUAS



Jr. José Chávez N° 014 - esquina
 con Jr. Lima esquina 8 Cercado
 de Pucallpa - Pucallpa -
 Pasajero - Pasajero
 051 974 333 333
 051 974 333 333
 051 974 333 333

REGISTRO DE EXCAVACION

DESCRIPCION GENERAL DEL PUNTO EN ANALISIS

PROYECTO: DISEÑO DE ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO ASPUZANA, DEL CASERIO MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU, PROVINCIA LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO - 2024

Ubicación: RIO ASPUZANA EN EL CASERIO DE MILANO, DISTRITO DE PUCAYACU - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - HUANUCO.

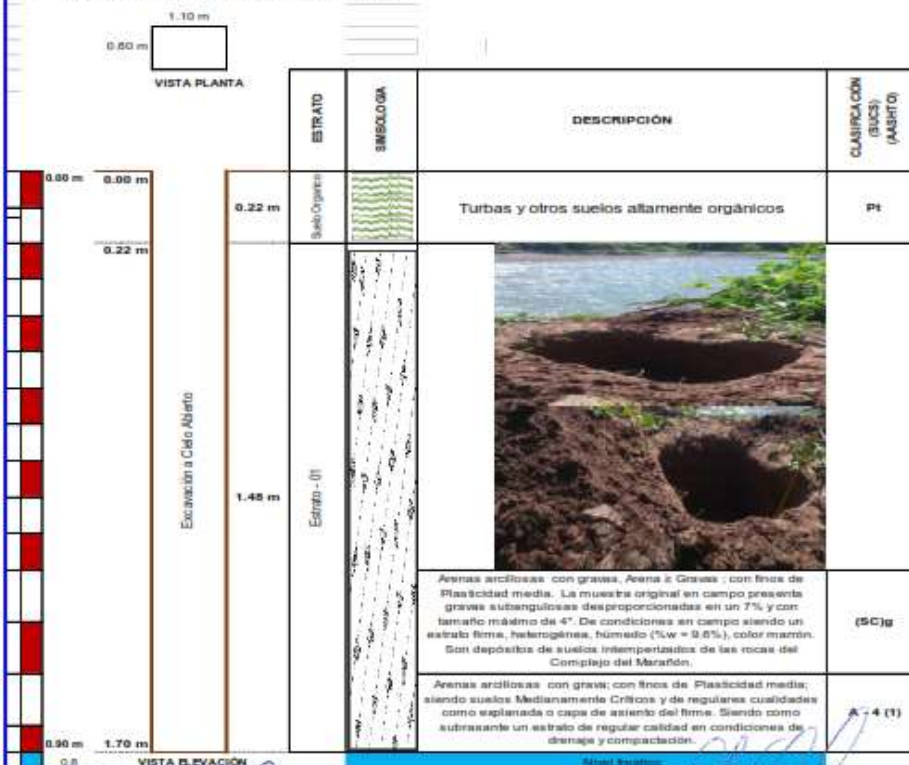
Solicitante: NIL PATRICK TUANAMA CARMEN

Fecha: 12 DE ABRIL DEL 2024

1.- DATOS DEL MUESTREO

Fecha de exploración:	12/04/2024	Tipo/forma muestras:	M.M./Mab.	Calicata: N°	C-2
Profundidad de muestreo:	1.70 m	Muestra: N°	M-1.2.3.	Estado: N°	E - 01
Coordenadas geodésicas:	ESTE: 371988 m	NORTE: 90331551 m		manm: 543.00	18 L
Localización:	TRAMO, KM 0+200, CALICATA REALIZADO EN EL TRAMO A PLANTEAR EL MURO				
Nivel freático:	presenta	Altura de nivel freático: 0.5		7:12 PM	
Tipo de excavación:	Mecánico				

2.- SIMBOLOGIA DE SUELOS - TERRENO NATURAL



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

America Garcia del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

ENSAYOS DE LABORATORIO

MEMORIA DE CALCULO DE ENSAYO DE SUELOS

1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se ejecutaron con la finalidad de obtener los parámetros físicos y mecánicos señalados en los Términos de Referencia del Estudio. Los ensayos se practicaron en los laboratorios: del consultor responsable del estudio de suelos, Laboratorio de Suelos y Concreto "GARCIA INGENIERIA E.I.R.L." de Pucallpa. El resumen de los tipos de ensayos se adjunta en el Cuadro N° 01.

Los parámetros de resistencia de los suelos donde se construirán los elementos estructurales, se han obtenido con el ensayo de corte directo aplicado a la matriz gravosa arcillosa de la calicata C-1 E-2, C-2 E-2.

Debido a que en la profundidad de desplante y en la profundidad que afecta las cargas de cimentación, se encuentra un suelo gravo limoso medio consolidado, el ensayo de corte directo se realizó con la muestra obtenida a una profundidad de 2.00 m que es representativo para todo el área.

- ✓ Análisis Granulométrico por tamizado **MTC E 107 (ASTM-D-422)**
 - ✓ Determinación del límite Líquido **MTC E 110 (ASTM-D-423)**
 - ✓ Determinación del límite Plástico **MTC E 111 (ASTM-D-424)**
 - ✓ Clasificación de SUCS **ASTM-D-2487**
 - ✓ Clasificación AASHTO **ASTM D-3282**
 - ✓ Ensayo de corte directo **ASTM D -3080**
- Determinación del peso específico

Cuadro N° 01. Ensayos de laboratorio de las muestras de los sondeos

CALICATAS	ENSAYO PRACTICADOS
C-1	Tamizado, límites, peso unitario, humedad, SUCS, AASHTO, corte directo. Físico Químico.
C-2	Tamizado, límites, peso unitario, humedad, SUCS, AASHTO, corte directo.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335



2. PERFILES ESTRATIGRAFICOS

Los perfiles estratigráficos se describen para las cuatro (04) calicatas, en base a la información obtenida en el campo y a los resultados de los ensayos de laboratorio. Estos perfiles servirán para verificar los tipos y las profundidades de cimentación y también para obtener la capacidad admisible del terreno de cimentación, como el asentamiento respectivo.

Los perfiles gráficos se muestran en los esquemas adjuntos
La descripción de los perfiles de cada sondeo es:

Calicata C-1 KM.0+000

- | | |
|-------------|--|
| Estrato E-1 | 0.22 m. de espesor. Suelo húmedo, de color marrón resto de raíces, clasificado como PT A-8. |
| Estrato E-2 | 1.78 m. de espesor. El segundo estrato está compuesto por un suelo fluvial limo arenoso con presencia de arcillas, semi compacto, húmedo por presencia de nivel freático, de color marrón claro. Nivel freático a partir de 1.60m. |

SUCS = SM
AASHTO = A-2-4 (0)
LL=23.40% IP=3.70%
Pasa tamiz N° 04 =65.27%
Pasa tamiz N° 200 =30.35%
Peso unitario =2.01 ton/m3
Humedad =10.23%
Angulo de Fricción = 25.70°
Cohesión = 0.08

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.


Carlos H. Garcia Paima
Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto



América García del Aguila
INGENIERA CIVIL
Reg. C.L.P. N° 282335

Calicata C-2 KM.0+200

Estrato E-1 0.22 m. de espesor. Suelo húmedo, de color marrón resto de raíces, clasificado como PT A-8.

Estrato E-2 1.78 m. de espesor. El segundo estrato está compuesto por un suelo fluvial limo arenoso con presencia de arcillas, semi compacto, húmedo por presencia de nivel freático, de color marrón claro. Nivel freático a partir de 1.60m.

SUCS = GM
 AASHTO = A-2-4 (0)
 LL=22.20%
 IP=3.50%
 Pasa tamiz N° 04 =39.82%
 Pasa tamiz N° 200 =25.99%
 Peso unitario =2.02 ton/m3
 Humedad =10.15%
 Angulo de Fricción = 25.34°
 Cohesión = 0.04

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. García Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

3. ANALISIS DE CIMENTACION

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

En los numerales anteriores se ha manifestado que la profundidad de cimentación será como mínimo a 1.20 m, porque las cargas de la edificación así lo requieren.

Asimismo, las características del terreno, que está constituido por un suelo limo arenoso poco húmedo, favorecen la posibilidad de cimentar a la profundidad señalada.

Con estas características, se determina que la profundidad de desplante (Df) será 1.50 m.

TIPO DE CIMENTACION

Los terraplenes, enrocados, gaviones o muros a construir o mejorar, llevarán una cimentación del tipo superficial corrido, debido a que el ancho del muro es grande en comparación a la profundidad de desplante.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

Cuadro N° 02. Obtención del coeficiente de fricción interna (ϕ) y la cohesión (c).

Ubicación	Profundidad de muestreo (m)	Tipo de suelo a la profundidad de muestreo	Cohesión interna c (Kg/cm ²)	Coefficiente de fricción interna ϕ (°)	Peso unitario promedio (Ton/m ³)
E-2, C-1	1.80	Arena Limosa (SM)	0.08	25.70°	2.01
E-2, C-2	1.80	Grava limosa con arenas (GM)	0.04	25.34°	2.02

Factores de seguridad frente a una falla por corte

- Para cargas estáticas: 3.0
- Para sollicitación máxima de sismo o viento: 2.5

ANÁLISIS ESTÁTICO

Capacidad admisible zona de calicata C-1:

Con los siguientes datos:

- Angulo de fricción (ϕ) = 25.70° Corregido por nivel freático a 23°
- Cohesión interna (c) = 0.08 Ton/m²
- Peso volumétrico efectivo (γ_m) = 2.01 Ton/m³
- Ancho (B) = 2.00 m
- Largo (L) = 2.00 m
- Profundidad de desplante (Df) = 1.50 m

En la figura N° 01 se encuentra:

CÁLCULO DE LÍMITE DE CARGA

B = 2.00 [m]	$\phi = 25.00$ [°]	$c_u = 0.00$ [kgf/cm ²]
L = 2.00 [m]	$\alpha = 0.00$ [°]	$\tau = 20.01$ [kgf/cm ²]
D = 1.50 [m]	$\beta = 20.00$ [°]	$q_u = 0.00$ [kgf/cm ²]
$\gamma_{sat} = 0.00$ [m]	$\eta = 0.00$ [°]	$\sigma_v = 0.00$ [kgf/cm ²]
$\gamma_{sub} = 0.00$ [m]	$\mu = 0.00$ [kgf/cm ²]	$\nu = 0.00$

Terzaghi:

$N_q = 10.231$
$N_c = 21.746$
$N_g = 0.534$

Tipo de la cimentación: **Calicata**

Los factores de forma:

$s_c = 1.33$
$s_g = 0.8$

Capacidad portante según Terzaghi:

	[kgf/cm ²]	[kg]	[kgf/cm ²]
$q_{ult} =$	400.18	1020.70	180.06
$q_{adm} =$	133.39	333.47	60.02
$q_{adm} =$	133.39	333.47	60.02

Figura N° 01. Cálculo de la capacidad portante del suelo en la calicata C1 (Profundidad=1.80m)

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Paima
Carlos H. García Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Aguila

INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335



Cuadro N° 03. Capacidades Admisibles del Terreno de Cimentación FS=3.00 m.

Calicata	Tramo	Capacidad admisible (Kg/cm2)	Profundidad (m)
C1	0+000	1.03	1.80
C2	0+500	1.03	1.80

ANÁLISIS DINÁMICO

Capacidad admisible zona de calicata C-1:

Con los siguientes datos:

- Angulo de fricción (ϕ) = 25.70° Corregido por nivel freático a 23°
- Cohesión interna (c) = 0.08 Ton/m2
- Peso volumétrico efectivo (γ_m) = 2.01 Ton/m3
- Ancho (B) = 2.00 m
- Largo (L) = 2.00 m
- Profundidad de desplante (Df) = 1.50 m

En la figura N° 05 se encuentra:

CÁLCULO DE LÍMITE DE CARGA

$B =$ 2.00 [m]	$\phi =$ 25.00 [°]	$\phi_{cr} =$ 0.00
$L =$ 2.00 [m]	$\delta =$ 0.00 [°]	$\gamma =$ 20.01 [kN/m ³]
$D =$ 1.80 [m]	$P =$ 20.00 [°]	$\alpha_c =$ 0.00 [kN/m ²]
$ecc.B =$ 0.00 [m]	$\psi =$ 0.00 [°]	$\beta_c =$ 0.00 [kN/cm ²]
$ecc.L =$ 0.00 [m]	$c =$ 0.00 [kN/m ²]	$\beta_s =$ 2.00

Terrazghi:	Tipos de la Cimentación	Los factores de forma
$N_q =$ 10.231	Cuadrada	$sc =$ 1.3
$N_c =$ 21.746		$sg =$ 0.8
$N_g =$ 9.534		

Capacidad portante según Terzaghi:		
$q_{ult} =$ 480.18 [kN/m ²]	$q =$ 1920.70 [kN]	$Q_{adm} =$ 192.07 [kN/m ²]
$q_{ult} =$ 28.96 [t/m ²]	$q =$ 198.88 [t]	$Q_{adm} =$ 1.98 [t/m ²]
$q_{ult} =$ 4.90 [Kg/cm ²]	$q =$ 198054.17 [Kg]	$Q_{adm} =$ 1.96 [Kg/cm ²]

Figura N° 05. Cálculo de la capacidad portante del suelo en la calicata C1 (Profundidad=1.80m)

GARCÍA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

América García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335



5. CALCULO DE ASENTAMIENTOS

Asentamiento tolerable

El asentamiento es el segundo criterio para el diseño geotécnico de la cimentación de una estructura. El Reglamento Nacional de Edificaciones en su Norma E-050 en su artículo 14º establece los asentamientos tolerables para cada tipo de estructura y para tipo de servicio (Figura N° 16, que se reproduce como el Cuadro N° 05. Debiéndose notar que en esencia trata de limitar distorsiones angulares, que en función a los asentamientos diferenciales podría afectar la verticalidad o producir fisuras o grietas a las estructuras rígidas.

En este proyecto, la ventaja de utilizar enrocado es precisamente la posibilidad de experimentar "deformaciones del cuerpo" sin causar fallas o afectar la funcionalidad de la estructura; es decir que los enrocados son estructuras flexibles que inclusive se acomodan a los posibles movimientos.

Sin embargo, con la finalidad de estimar los asentamientos para el proyecto, se toma como el asentamiento tolerable una distorsión angular $\alpha=1/100$, que es mayor al límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales, toda vez que el enrocado no es un edificio. Con esta distorsión angular y un ancho de cimiento $B=2.00m$ resulta un asentamiento diferencial tolerable de $\delta=0.020m$.

GARCÍA INGENIERÍA E.I.R.L.

 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


 América García del Águila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335



Figura N° 09. Distorsiones angulares permisibles (Norma E-050 del RNE)

TABLA N° 8 DISTORSIÓN ANGULAR = α	
$\alpha = d/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Asentamiento a ocurrir

El suelo donde se construirá la defensa ribereña es de carácter granular, entonces prevalece el asentamiento del tipo elástico, que se calcula con la teoría de la elasticidad proporcionada por la siguiente expresión.

$$s = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

Donde:

- q = Esfuerzo actuante (Q_1), que se puede tomar igual a la capacidad admisible en Ton/m², asumiendo que se cargará el suelo hasta dicha carga.
- B = Ancho de la zapata (m)
- μ = Módulo de Poisson (adimensional)
- E_s = Módulo de elasticidad del suelo de cimentación (Ton/m²)
- I_f = Factor de forma (que depende de la forma de la cimentación)

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

 Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

Los valores de "q" y "B" se toman de los cálculos de la capacidad admisible, mientras que los parámetros del suelo y de forma (μ , E_s , I_f) se toman del Cuadro N° 05, que es proporcionado por la Universidad Nacional de Ingeniería (Dr. Jorge Alva Hurtado).

Figura N° 10. Parámetros por tipo de suelo para calcular asentamientos (UNI- Jorge Alva Hurtado).

Tipo de Suelo	E_s (Ton/m ²)	Tipo de Suelo	μ (-)
Arcilla Muy Blanda	30 - 300	Arcilla Saturada	0.4 - 0.5
Blanda	200 - 400	No Saturada	0.1 - 0.3
Meda	450 - 900	Arenosa	0.2 - 0.3
Dura	700 - 2000	Limo	0.3 - 0.35
Arcilla Arenosa	3000 - 4250	Arena : Densa	0.2 - 0.4
Suelos Globulares	1000 - 16000	De Grano Grueso	0.15
Loesas	1500 - 5000	De Grano Fino	0.25
Arena Limosa	500 - 3000	Roca	0.1 - 0.4
Arena : Suelta	1000 - 2500	Loesa	0.1 - 0.3
: Densa	5000 - 10000	Hielo	0.36
Grava Arenosa : Densa	8000 - 20000	Concreto	0.15
: Suelta	5000 - 14 000		
Arcilla Esquistosa	14000 - 140000		
Limos	200 - 2000		

Forma de la Zapata	Valores de I_f (cm)			
	Cm. Flexible			Rígida
Ubicación	Centro	Esq.	Medio	—
Rectangular LB = 2	153	77	130	120
LB = 5	210	105	183	170
LB = 10	254	127	225	210
Cuadrada	112	56	95	82
Circular	100	64	85	88

Fórmulas Para Estimar E_s :
 Arenas: $E_s = 50 (N + 15) \text{ Ton/m}^2$
 Arenas Arcillosas: $E_s = 30 (N + 5) \text{ Ton/m}^2$
 Arcillas Sensibles Normalmente Consolidadas $E_s = (125 \text{ a } 250) q_u$
 Arcillosa Poco Sensibles: $E_s = 500 q_u$
 N : Spt
 q_u : Compresión Simple (Ton/m²)

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Palma
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 282335

ZONA DE CALICATA N°01:

SIMBOLOGIA	C-1	UNIDADES
q(s)	1.63	kg/cm2.
B	200	cm.
Ei(s)	500	kg/cm2.
u	0.25	a dimensional
l(w)	2.25	a dimensional
l(w)	1.12	a dimensional
l(w)	1.275 cm.	CASO RIGIDA

Aplicando estos valores en la fórmula antes descrita, se obtiene un asentamiento de 1.27 cm, que es menor que al máximo tolerable (2.00 cm).

En resumen, el asentamiento a ocurrir es menor que el máximo tolerable, siendo correctas las dimensiones planteadas y la capacidad portante calculada.

ZONA DE CALICATA N°02:

SIMBOLOGIA	C-2	UNIDADES
q(s)	1.63	kg/cm2.
B	200	cm.
Ei(s)	500	kg/cm2.
u	0.25	a dimensional
l(w)	2.25	a dimensional
l(w)	1.12	a dimensional
l(w)	1.21 cm.	CASO RIGIDA

Aplicando estos valores en la fórmula antes descrita, se obtiene un asentamiento de 1.21 cm, que es menor que al máximo tolerable (2.00 cm).

En resumen, el asentamiento a ocurrir es menor que el máximo tolerable, siendo correctas las dimensiones planteadas y la capacidad portante calculada.

GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. García Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto


America García del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335

PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO DE GRANULOMETRIA

FOTO N°01: SE OBSERVA EL PESO DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO DE GRANULOMETRIA



FOTO N°02: SE OBSERVA LA CONTINUACION DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA



FOTO N°03: SE OBSERVA EL TAMIZADO DE LA MUESTRA



FOTO N°04: SE OBSERVA EL PESO DE LA MUESTRA



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.


Carlos H. Garcia Paima
Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto



America Garcia del Aguila
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 282335

PANEL FOTOGRAFICO DE LIMITE DE CONSISTENCIA

FOTO N°01: SE OBSERVA LA PREPARACION DEL MATERIAL PARA EL ENSAYO DE LIMITES



FOTO N°02: SE OBSERVA LA CONTINUACION DEL ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA



FOTO N°03: SE OBSERVA LA CONTINUACION DEL ENSAYO DE LIMITES



FOTO N°04: SE OBSERVA LA CONTINUACION DEL ENSAYO DE LIMITES



PANEL FOTOGRAFICO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

SE OBSERVAN LAS MUESTRAS EN EL HORNO



GARCIA INGENIERIA E.I.R.L.

Carlos H. Garcia Paima
Carlos H. Garcia Paima
 Técnico de Suelos, Concreto y Asfalto

America Garcia del Aguila
America Garcia del Aguila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 262335



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1307-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 421-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-04

1. Solicitante : GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
Dirección : AV. ARBORIZACION MZA. H LOTE. 22 DPTO. 5 A.H. LAS ALAMEDAS - YARINACOCCHA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : TA302
Número de Serie : B634921445
Alcance de Indicación : 300 g
División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g
División de Escala Real (d) : 0,01 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2023-12-02

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOP.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
AV. AMAZONAS MZA. 303B LOTE 01 - YARINACOCCHA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loyza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1307-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,4	29,6
Humedad Relativa	63,8	64,8

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 26 °C a 34 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TENE	SIST. DE TRABA	TENE
NIVELACIÓN	TENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	29,5	29,4

Medición N°	Carga L1= 150,000 g			Carga L2= 300,000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	150,00	0,007	-0,002	299,99	0,002	-0,007
2	150,00	0,005	0,000	299,99	0,004	-0,009
3	150,00	0,008	-0,003	299,99	0,001	-0,006
4	150,00	0,006	-0,001	299,99	0,002	-0,007
5	150,00	0,005	0,000	299,99	0,004	-0,009
6	150,00	0,006	-0,001	299,98	0,001	-0,016
7	150,00	0,008	-0,003	299,98	0,002	-0,007
8	149,99	0,002	-0,007	299,99	0,003	-0,008
9	149,99	0,004	-0,009	299,98	0,002	-0,017
10	150,00	0,008	-0,001	299,99	0,002	-0,007
Diferencia Máxima						
	0,008			0,011		
Error máximo permitido ±	0,02 g			± 0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1307-2023
 Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	AL (g)	E _g (g)	Carga L (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,005	0,000	100,000	100,00	0,008	-0,001	-0,001
2		0,10	0,006	-0,001		99,98	0,003	-0,018	-0,017
3		0,10	0,008	-0,003		99,95	0,002	-0,007	-0,004
4		0,10	0,007	-0,002		100,00	0,005	0,000	0,002
5		0,10	0,008	-0,003		99,98	0,002	-0,007	-0,004
Error máximo permitido									± 0,02 g

(*) valor entre 0 y 10 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002	0,001	0,20	0,005	0,000	0,002	0,01
0,200	0,20	0,008	-0,001	0,001	1,00	0,008	-0,003	-0,001	0,01
1,000	1,00	0,005	0,000	0,002	5,00	0,006	-0,001	0,001	0,01
5,000	5,00	0,006	-0,001	0,001	20,00	0,009	-0,004	-0,002	0,01
20,000	20,00	0,007	-0,002	0,000	50,00	0,007	-0,002	0,000	0,01
50,000	50,00	0,002	-0,007	-0,005	99,99	0,003	-0,008	-0,006	0,02
100,000	149,98	0,004	-0,019	-0,017	149,99	0,002	-0,007	-0,009	0,02
150,000	199,98	0,003	-0,018	-0,016	199,99	0,001	-0,006	-0,004	0,02
200,000	249,98	0,002	-0,017	-0,015	249,99	0,004	-0,010	-0,017	0,02
300,000	299,95	0,003	-0,018	-0,016	299,95	0,003	-0,018	-0,016	0,03

± emp: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 7,09 \times 10^{-5} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,40 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 3,18 \times 10^{-5} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga inconvertida E: Error encorinado E_g: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. OIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1308-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 421-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-04

1. Solicitante : GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
Dirección : AV. ARBORIZACION MZA. H LOTE. 22 DPTO. 5 A.H. LAS ALAMEDAS - YARINACOCHA - CORONEL PORTILLO - UCAVALI

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Número de Serie : 8335460396
Alcance de Indicación : 30 000 g
División de Escala de Verificación (e) : 10 g
División de Escala Real (d) : 1 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2023-12-02

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

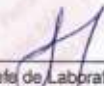
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA E.I.R.L.
AV. AMAZONAS MZA. 303B LOTE. 01 - YARINACOCHA - CORONEL PORTILLO - UCAVALI



PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1309-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29.6	29.9
Humedad Relativa	64.8	65.7

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 26 °C a 34 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	29.8			29.7		
	Carga L1= 15 000.0 g					
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0.6	-0.1	30 000	0.6	-0.3
2	15 000	0.8	-0.3	30 000	0.5	0.0
3	15 000	0.6	0.0	30 000	0.7	-0.2
4	15 000	0.7	-0.2	29 999	0.3	-0.8
5	15 000	0.7	-0.2	29 999	0.2	-0.7
6	15 000	0.8	-0.3	30 000	0.6	-0.1
7	15 000	0.5	0.0	30 000	0.7	-0.2
8	15 000	0.8	-0.1	29 999	0.2	-0.7
9	15 000	0.7	-0.2	30 000	0.5	0.0
10	15 000	0.8	-0.3	30 000	0.6	-0.3
Diferencia Máxima			0.3			0.8
Error máximo permitido	± 20 g			± 30 g		



PT-06-F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1308-2023
 Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	29,7	29,9

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	100,0	100	0,5	0,0	10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,0
2		100	0,7	-0,2		10 000	0,8	-0,3	-0,1
3		100	0,6	-0,1		10 001	0,6	0,9	1,0
4		100	0,8	-0,3		9 999	0,3	-0,8	-0,5
5		100	0,5	0,0		10 001	0,7	0,8	0,8

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	29,9	29,8

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _o (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _o (g)	
100,0	100	0,5	0,0						
200,0	200	0,6	-0,1	-0,1	200	0,6	-0,1	-0,1	10
1 000,0	1 000	0,5	-0,4	-0,4	1 000	0,6	-0,3	-0,3	10
2 000,0	2 000	0,5	0,0	0,0	2 000	0,9	-0,4	-0,4	10
5 000,0	5 000	0,8	-0,3	-0,3	5 000	0,6	-0,1	-0,1	10
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	-0,1	7 000	0,5	0,0	0,0	20
10 000,0	10 000	0,7	-0,3	-0,2	10 000	0,9	-0,4	-0,4	20
15 000,0	15 000	0,8	-0,4	-0,4	15 000	0,7	-0,2	-0,2	20
20 000,0	20 000	0,5	0,0	0,0	19 999	0,4	-0,9	-0,9	20
25 000,0	24 999	0,3	-0,8	-0,8	24 999	0,1	0,6	-0,6	30
30 000,0	29 999	0,2	-0,7	-0,7	29 999	0,2	-0,7	-0,7	30

e en g: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,05 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,23 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 1,53 \times 10^{-4} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error en el plato E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-4066-2023

Página : 1 de 3

Expediente : 383-2023
Fecha de emisión : 2023-10-13

1. Solicitante : GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
Dirección : AV. ARBORIZACION MZA. H LOTE. 2 DPTO. 5 URB. ALAMEDAS - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copas : NO INDICA
Modelo de Copa : PT-CC
Serie de Copa : 038

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : UPGREEN
Modelo de Contómetro : NO INDICA
Serie de Contómetro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. AMAZONAS MZA. 3038 LOTE. 01 - YARINACOCCHA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI
09 - NOVIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PRE DE REY	MILUTOYO	DM23-C-0238-2023	INACAL - DM
MICRÓMETRO	INSIZE	DM22-C-0281-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31.4	31.4
Humedad %	54	54

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Lolyza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-4068-2023

Página : 2 de 3

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE									
DIMENSIONES	A	B	C	E	J	K	L	M	U
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	DISTANCIA	ALTURA	ESPESOR	LARGO	ANCHO	Copa desde la guía del espesor a base.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	56,20	2,441	25,15	54,22	59,11	52,18	150,22	125,34	47,47
	56,18	2,396	25,15	54,22	59,11	52,07	150,30	125,36	47,44
	56,19	2,367	25,15	54,22	59,11	52,11	150,16	125,33	47,48
	56,19	2,426	25,15	54,22	59,11	52,42	150,11	125,32	47,45
	56,20	2,408	25,15	54,22	59,11	52,42	150,21	125,37	47,46
	56,18	2,417	25,15	54,22	59,11	52,27	150,18	125,34	47,47
PROMEDIO:	56,19	2,41	25,15	54,22	59,11	52,25	150,20	125,34	47,46
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	56,00	60,00	50,00	150,00	125,00	47,00
TOLERANCIA \pm	0,3	0,1	0,5	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0
ERROR	2,19	0,41	-1,85	-1,78	-0,85	2,25	0,20	0,34	0,48

	Rango según norma	Medida encontrada		Rango según norma	Masa encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	83 %	Masa de Copa	185 g a 215 g	218,00 g

Inspección del desgaste

Desgaste de Base: El punto de la base donde la copa hace contacto no deberá presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE BASE
MEDIDA TOMADA	mm
	0,98
	0,98
	0,98
	0,98
	0,98
PROMEDIO	0,98
MEDIDAS STANDARD	<10

Desgaste de Copa: Reemplazo la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0,1 mm de profundidad o cuando el rebordo de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE COPA		
	LATERALES DE LA COPA	EL CENTRO DE LA COPA	
MEDIDA TOMADA	mm	mm	
	1	2,440	2,438
	2	2,391	2,388
	3	2,364	2,362
	4	2,422	2,419
	5	2,401	2,395
6	2,411	2,406	
PROMEDIO	2,405	2,401	
MEDIDAS STANDARD	2,000	2,000	
ERROR	0,405	0,401	
ERROR DE DEPRESIÓN	0,004 mm		



[Firma]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-4086-2023

Página : 3 de 3.

Desgaste del sujetador de Copa: Verificar que el pivote del sujetador de copa no se fríe y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DEL SUJETADOR DE LA COPA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
MEDIDA TOMADA	mm 1,82	mm 1,53

Desgaste de Leva: La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa (manubrio de leva) pierda contacto con la leva.


DESGASTE DE LEVA
SI CUMPLE

Pie de Goma: El pie previene los rebotes en la base o deslizamiento en la superficie de trabajo. Reemplazar el pie de Goma cuando este rígido, agrietado o quebrado por el tiempo.

PIE DE GOMA
SI CUMPLE

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-699-2023

Página 1 de 5

Expediente : 383-2023
Fecha de emisión : 2023-11-13

1. Solicitante : GARCIA INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA EIRL
Dirección : AV. ARBORIZACION MZA. H LOTE 2 DPTO. 5 URB. ALAMEDAS - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

2. Instrumento de medición : MEDIO ISOTERMO (HORNO)

Marca : MMM GROUP
Modelo : LSIS-B2V / VC 55
Número de Serie : D161930
Procedencia : NO INDICA
Código de identificación : NO INDICA

Tipo de indicador del ind. : DIGITAL
Alcance del indicador : NO INDICA
Resolución del indicador : 1 °C
Marca del indicador : MMM GROUP
Modelo del indicador : NO INDICA
Serie del indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del seic. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-11-09

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. AMAZONAS MZA. 303B LOTE. 01 - YARINACOCHA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-699-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	31.9	32.5
Humedad relativa (%/hr)	69.0	66.0

6. Trazabilidad

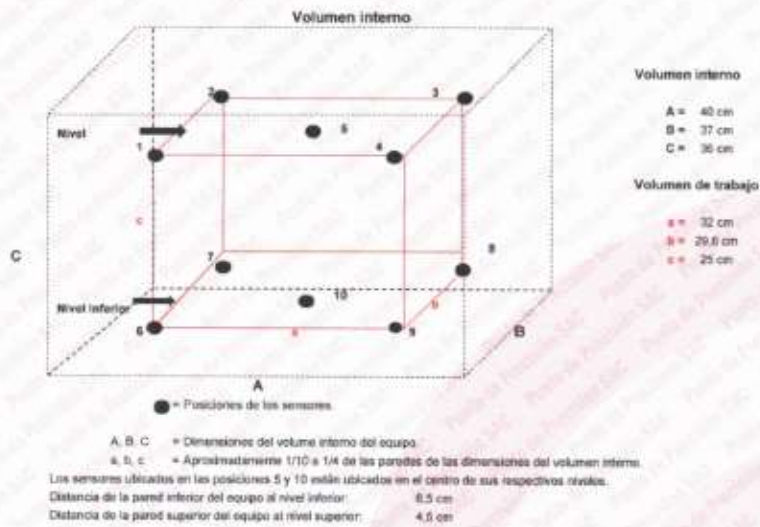
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores temporales tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO"
- La carga para la prueba consistió en bandeja de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-699-2023
Página 3 de 5

5. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 2 °C

Tiempo Min:sec	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verificadoras expresadas en °C										T. prom. °C	σt. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	109	118,0	118,0	118,0	114,8	118,8	117,1	117,3	115,9	114,3	118,2	118,2	3,8
00:02	109	115,0	117,9	116,0	114,9	116,8	116,0	117,2	115,9	114,3	118,1	118,2	3,5
00:04	109	114,9	117,8	116,0	115,0	116,8	117,0	117,2	116,0	114,2	118,4	118,2	3,5
00:06	109	115,2	118,0	117,1	115,1	117,0	116,9	117,3	115,9	114,3	118,3	118,3	3,6
00:08	109	115,1	117,8	116,8	114,8	116,7	117,1	117,1	115,9	114,2	118,0	118,2	3,5
00:10	109	114,8	117,7	116,7	114,6	116,6	116,9	117,1	116,7	114,3	118,1	118,1	3,3
00:12	109	115,1	118,2	117,0	115,0	116,9	117,0	117,3	116,0	114,3	118,3	118,3	3,8
00:14	110	115,0	118,0	117,2	115,1	117,2	117,0	117,4	116,0	114,2	118,4	118,3	3,7
00:16	110	115,2	118,1	117,1	114,8	117,4	116,9	117,2	115,7	114,0	118,4	118,3	4,0
00:18	109	115,0	118,0	117,2	115,0	117,5	117,3	117,1	115,6	114,4	118,3	118,3	3,5
00:20	109	114,9	118,1	117,3	115,1	117,6	117,4	117,4	115,7	114,2	118,4	118,4	3,8
00:22	109	115,0	118,4	117,2	115,3	117,5	117,3	117,3	115,4	114,4	118,3	118,4	3,9
00:24	109	115,0	118,4	117,2	115,2	117,5	117,2	117,2	115,3	114,4	118,3	118,4	3,9
00:26	109	114,8	118,5	117,1	115,1	117,4	117,0	117,3	115,4	114,2	118,0	118,3	4,2
00:28	109	114,8	118,3	117,0	115,0	117,2	117,0	117,2	115,1	113,9	118,9	118,1	4,3
00:30	109	118,0	118,4	117,2	115,0	117,4	117,1	117,4	115,4	114,1	118,9	118,3	4,2
00:32	109	115,2	118,5	117,3	115,1	117,5	117,3	117,6	115,5	114,3	118,0	118,4	4,1
00:34	109	115,2	118,8	117,5	115,3	117,6	117,4	117,7	115,9	114,3	118,1	118,0	4,2
00:36	109	115,1	118,8	117,4	115,2	117,5	117,3	117,6	115,7	114,1	118,0	118,4	4,2
00:38	109	114,8	118,2	117,2	115,0	117,3	117,1	117,4	115,5	114,0	118,1	118,3	4,1
00:40	109	114,8	118,0	117,0	115,1	117,2	116,8	117,2	115,4	113,9	118,2	118,2	4,0
00:42	109	114,6	117,8	116,8	114,8	117,0	117,0	116,9	115,1	113,8	118,9	118,0	3,9
00:44	109	114,8	118,0	116,9	114,9	117,1	117,1	117,0	115,3	114,0	118,1	118,1	3,6
00:46	109	115,0	118,2	116,8	115,0	117,2	117,2	117,1	115,4	113,9	118,3	118,2	4,2
00:48	110	115,2	118,4	117,1	115,2	117,4	117,3	117,3	115,7	114,2	118,5	118,4	4,1
00:50	110	115,4	118,1	117,3	115,4	117,6	117,4	117,4	115,7	114,3	118,7	118,5	3,7
00:52	110	115,7	118,5	117,6	115,6	117,7	117,5	117,6	115,8	114,5	118,8	118,7	3,9
00:54	109	115,8	118,4	117,4	115,4	117,6	117,4	117,5	115,6	114,3	118,7	118,6	4,0
00:56	109	115,3	118,3	117,3	115,1	117,5	117,3	117,2	115,7	114,2	118,6	118,5	4,0
00:58	109	115,1	118,2	117,1	114,9	117,4	117,1	116,9	115,5	113,8	118,4	118,2	4,3
01:00	109	114,7	117,9	116,8	114,7	117,1	116,8	116,8	115,1	113,6	118,1	118,0	4,2

T. Promedio	115,1	118,1	117,1	115,1	117,2	117,2	117,3	116,8	114,2	115,3	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	115,7	118,8	117,6	115,6	117,7	117,5	117,7	116,0	114,5	118,8	
T. Mínimo	114,6	117,7	116,7	114,6	116,6	116,8	116,8	115,1	113,6	115,8	
DTT	1,1	0,9	0,9	1,0	1,1	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	118,8	0,1
Mínima temperatura registrada durante la calibración	113,6	0,1
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	1,1	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	3,9	0,1
Estabilidad (s)	0,65	0,04
Uniformidad	4,3	0,1



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



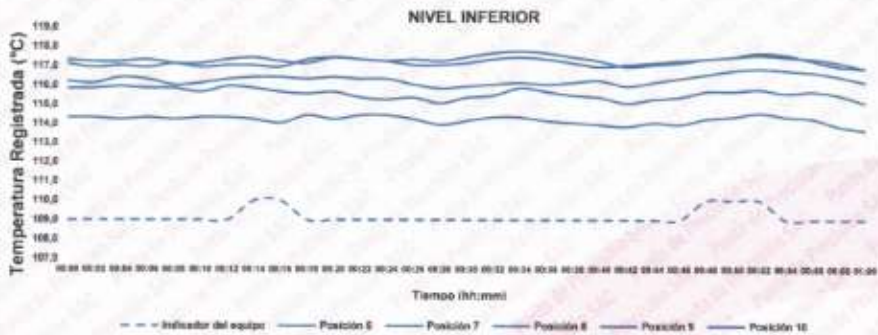
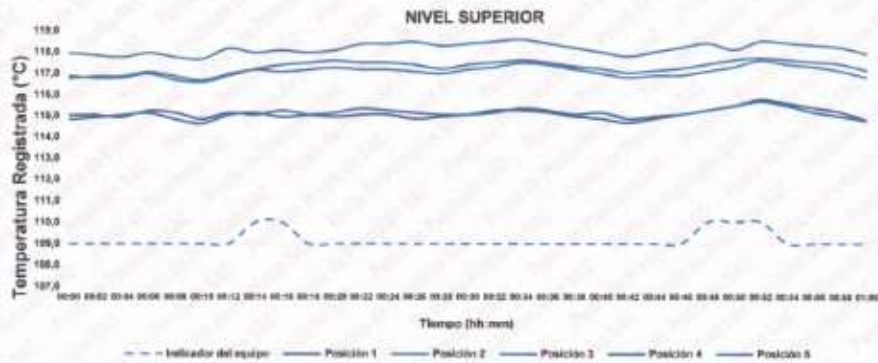
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-659-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 2 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-099-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura

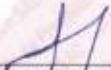
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

PLANOS DE DISEÑO.

