



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de presa hidráulica en La Peruanita en San Jerónimo,

Andahuaylas, Apurímac, 2023

#### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

#### **AUTOR:**

Carhuas Gonzales, Carlos Alfredo (orcid.org/0000-0002-0831-603X)

#### **ASESOR:**

Mgtr. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

#### **LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

A mi tío en este día, le expreso mi profunda gratitud por ser un modelo a seguir en mi vida. Tu apoyo incondicional, sabiduría y amor han dejado una huella imborrable en mi corazón. Gracias por estar siempre ahí para mí tanto en los momentos felices como en los difíciles.

Eres el epítome de la fuerza y la bondad y estoy agradecido de tener un tío como tú. Te quiero muchísimo. Para mi mamá, no hay suficientes palabras para describir cuánto te amo y aprecio. Tu entrega, sacrificio y amor incondicional han sido los principales pilares de mi vida. Has estado allí para apoyarme, guiarme y alentarme en cada paso del camino. Tu fuerza, sabiduría y gentileza son regalos invaluableles.

En este día especial, quiero agradecerte por ser la mejor mamá que cualquiera podría desear. Te amo con todo mi corazón. Dios, quiero expresar mi profunda gratitud por tu infinito amor y bondad durante este tiempo. Tu presencia en mi vida ha sido fuente inagotable de fortaleza, consuelo y esperanza. Gracias por guiarme en mis tiempos oscuros, apoyarme en mis debilidades y bendecirme con tu gracia incondicional. En ti encuentro consuelo, paz y dirección. Te entrego mi corazón y mi vida, confiando en tu plan perfecto. Dios, gracias por tu amor eterno.

*El autor*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, amigos y profesores, hoy es con profunda emoción y gratitud que me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a todos y cada uno de ustedes por su apoyo incondicional durante mi tesis.

Finalmente, me gustaría expresar mi gratitud a Dios. Tu guía divina y tu fuerza constante me han sostenido a lo largo de este viaje. Nada de esto sería posible sin su ayuda. Hoy celebro la finalización de mi tesis, pero también estoy feliz por cada uno de ustedes por su continuo apoyo.

Gracias por creer en mí, empujarme hacia adelante y ser parte de este hito en mi vida. Nunca olvidaré su generosidad y el impacto que tuvo en mi trayectoria académica.

*El autor*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I.- INTRODUCCIÓN .....	1
II.- MARCO TEÓRICO .....	4
III.- METODOLOGÍA .....	9
<b>3.1.</b> Tipo y diseño de investigación: .....	9
<b>3.2.</b> Variables y Operacionalización: .....	9
<b>3.3.</b> Población, muestra, muestreo, unidad de análisis: .....	10
<b>3.4.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	10
<b>3.5.</b> Procedimientos:.....	11
<b>3.6.</b> Método de análisis de datos: .....	11
<b>3.7.</b> Aspectos éticos: .....	12
IV.- RESULTADOS .....	13
V.- DISCUSIÓN .....	20
VI.- CONCLUSIONES .....	21
VII.RECOMENDACIONES .....	22
REFERENCIAS .....	23
ANEXOS .....	25

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos.....	10
Tabla 2 Análisis de muestra analizada.....	13
Tabla 3 Análisis de la granulometría del suelo.....	14
Tabla 4 Análisis de la plasticidad del suelo.....	15
Tabla 5 Clasificación de suelos.....	16
Tabla 6 Valores de permeabilidad de zona eje de laguna.....	17
Tabla 7 Permeabilidad zona eje laguna.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 dimensiones de la presa hidráulica.....	18
--	----

## RESUMEN

El objetivo es determinar cuál es el diseño de presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. Es de tipo aplicada, diseño experimental, enfoque cuantitativo. La muestra será igual a la población donde  $N=n$ . La muestra será el área de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. Las dimensiones de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 que se plantea un dentellón de H:5m con taludes 1:2 y un ancho de base de A:3m, relleno con material impermeable de tipo suelo 2A y 2B.

**Palabras clave:** Presa, agua, hidráulica, diseño, análisis.

## **ABSTRACT**

The objective is to determine the design of the hydraulic dam in La Peruanita in San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. It is of an applied type, experimental design, quantitative approach. The sample will be equal to the population where  $N=n$ . The sample will be the area of the hydraulic dam in the peruanita in San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. The dimensions of the hydraulic dam in the peruanita in San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 that raises a dentellón of H: 5m with 1:2 slopes and a base width of A:3m, filled with impermeable material of type 2A and 2B soil.

**Keywords:** Dam, water, hydraulics, design, analysis.



## I.- INTRODUCCIÓN

Las sociedades siempre se han asentado y desarrollado cerca de fuentes de agua dulce, lo que les permite alimentarse mediante actividades agrícolas y llevar un estilo de vida sedentario. Todas las culturas importantes de la antigüedad veneraron el agua como fuente de vida y transformación. (Burstein, 2018).

A medida que usamos nuestros recursos naturales, comenzamos a notar una diferencia tanto en cantidad como en calidad. Los recursos naturales, que alguna vez se consideraron inagotables en las últimas décadas, ahora se están redefiniendo para una mejor gestión y uso sostenible. En esta situación, podemos entender el caso del recurso agua, entendemos que es un recurso finito, es cíclico y su calidad puede cambiar. (Carranza, 2019)

Los Andes peruanos dividen al país en tres cuencas principales: el Océano Pacífico (oeste), el Océano Atlántico y el Océano Titicaca (este). Debido a la corriente de Humboldt y las características geográficas, casi no llueve en la vertiente del Pacífico; mientras que en el Atlántico llega a 4000 litros de agua por metro cuadrado (milímetros, mm) 1 y en Titicaca - 700 litros por metro cuadrado. (ANA, 2012).

A finales de 2016, el gobierno peruano declaró el estado de emergencia por el riesgo de escasez de agua y sequía en varias zonas de la vertiente del Pacífico donde conviven diferentes tipos de usuarios del agua. Según el estudio, los periodos secos duran más en las provincias suroccidentales de Tacna, Moquegua, Arequipa e Ica. (SENHAMI, 2016)

Perú es uno de los 20 países más ricos del mundo. Sin embargo, este recurso no está distribuido uniformemente en el territorio y no necesariamente se localiza donde la necesidad es mayor. Así, en nuestro país más del 70% de la población se concentra en la costa del Perú, pero esto es sólo el 1,8% del total de agua producida. (OXFAM, s.f.)

En el caso de Perú, la situación no es muy diferente ya que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) indica que el 80 % del agua se utiliza en el sector agrícola, pero el nivel de desperdicio es alto, donde solo el 30 % proviene del agua. se ha demostrado que está razonablemente distribuido. Parte de este problema se debe a la falta de tecnología de riego en las tierras de cultivo. (PortalFruticola, 2022)

El problema general es: ¿Cuál es el diseño de presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023?, los problemas específicos son ¿Cuáles son las características del suelo para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023?, ¿Cuáles son las características hidrogeológicas para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023? y ¿Cuáles son las dimensiones de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023?,

Tiene justificación a nivel de la sociedad, porque permitirá el acceso la acumulación del agua mediante una presa hidráulica para todos los habitantes en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac.

La base técnica es que puede proporcionar una gran cantidad de información a los profesionales de la ingeniería civil, especialmente a los que se dedican principalmente al diseño de obras hidráulicas, para su futura implementación a través de la documentación técnica.

El caso de económico se basa en el hecho de que la dificultad para obtener los recursos necesarios disminuirá. Por lo tanto, los costos se reducirán en beneficio de los habitantes de la ciudad.

El objetivo general es determinar cuál es el diseño de presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. El objetivo específico es determinar cuáles son las características del suelo para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023, determinar cuáles son las características hidrogeológicas para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 y determinar cuáles son las dimensiones

de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023.

## II.- MARCO TEÓRICO

Ortiz y Portilla (2014) en su investigación, *Estudio de estabilidad de los taludes de las presas del proyecto Pacalori, teniendo en cuenta la acción sísmica*. Concluyó que para determinar el proceso de calcular la pendiente de las presas terrestres del proyecto Pacalori, teniendo en cuenta la actividad sísmica, que debe tener factores horizontales, según el lugar del trauma de esta área, la importancia económica del daño de la tierra y el daño de la tierra y Experiencia internacional en su diseño, en la que la acción sísmica no causa fallas catastróficas, hemos llegado a la conclusión de que hemos usado 475 años atrás. Durante el rendimiento de 475 años y el estándar de la estructura de la ecuatoria, se considera 0.15 ( $k_h = 0.15$ ), el valor dentro del rango [0.1-0.2], que investigan muchos investigadores y grupos, las funciones internacionales recomiendan relativamente seguras. El procedimiento para el cálculo del factor mínimo de seguridad sísmica para la Presa de Tierra PACALORI se aplicó al diseño de taludes de la Presa Chojampe 2, resultando una pendiente ascendente de 1:3 y una pendiente descendente de 1:2.75. , con un amortiguador de drenaje estable, seguro y económico, como se muestra en la Tabla 15, para todas las condiciones de impacto y carga sísmica. El proceso utilizado en la Presa Chojampe 2 para el diseño de taludes sísmicos se puede aplicar al resto de las presas de tierra homogénea del proyecto PACALORI.

Pehovaz (2018) en su investigación, *Estudio hidráulico y de estabilidad de una presa de materiales sueltos sobre el río Callazas en la región de Tacna*. Las normas y directrices internacionales, como la norma USBR, recomiendan una pendiente de 2H:1V para este tipo de cortafuegos. Por ello, el análisis parte de estos taludes, tanto aguas arriba como aguas abajo. Sin embargo, se ha reconocido que es necesario disponer más pendientes en áreas sísmicas como las presas, al menos aguas arriba. Este talud es más propenso a colapsar en estas áreas debido a una combinación de intensos sismos, situaciones hipotéticas que no son comunes en cuerpos de agua como el que estamos estudiando. La presión intersticial de un material depende no solo de la permeabilidad de las zonas. Existe un parámetro llamado succión que tiene una gran influencia en la vía de infiltración y la presión

del agua. El error al observar estos datos es obtener un resultado poco realista que muestra que el agua se elevó por encima del núcleo. Obviamente, algo anda mal con el modelo, porque el agua nunca levantará una capa limpia de grava. El problema era que en un principio no se sabía dónde se reflejaba esta influencia en el software utilizado.

Pérez y Vasconcellos (2017) en su investigación, *Evaluación de tres alternativas de proyecto para el embalse Palo Redondo*. Las presas con núcleo de arcilla no requieren obras de hormigón; Esto complica el proceso de construcción para las otras dos variantes. Para la presa CFRD, el diseño y el equipo requerido para la base del estribo son altamente especializados; mientras que la variante CCR requiere mano de obra dedicada a la construcción para asegurar un caudal de vertido constante, además de tener que producir grandes cantidades de hormigón. Como resultado, la construcción de la presa TNA es menos complicada, el agua del río Santa se comparte entre los proyectos Chinecas y Chavimochic, por lo que a cada proyecto se le asigna un porcentaje de caudal; La Presa Palo Redondo está destinada a suplir los desabastecimientos que se presentan en ciertos meses en que el caudal del Canal Madre y el caudal de los ríos Chao, Viru, Moche y Chicama son insuficientes. Los resultados del método de simulación de desempeño en su variante con picos consecutivos muestran que para el volumen propuesto de 400 m<sup>3</sup>, el tanque funciona correctamente, vaciándose y llenándose periódicamente. Se comparó el indicador de volumen con el índice de garantía, se obtuvo un valor de 78,5%, cercano al valor de 80% recomendado por la Comisión Estatal de Valores para los tanques de riego. Además, es importante considerar pasar NOMBRE como medida de seguridad ante los eventuales fenómenos climáticos que afectan a nuestro país (El Niño, Niño Costero, etc.).

Narváez (2019) en su tesis, *Influencia del Talud y Material en la estabilidad de presas de tierra Rio Pataraca - Santiago de Chuco para diferentes estados de operación aplicando analisis pseudo - estatico*. De los estudios de mecánica de suelos de las canteras ubicadas en la presa, tenemos: Cantera Cerro Paraíso: arena y grava (SC), ángulo de fricción 35°; Adhesión 0 kg/cm<sup>2</sup>, humedad 3,51% y

peso específico 1,78 kg/m<sup>3</sup>. Cantera Cantera: arena humus (SC), ángulo de fricción 25,4°, fuerza adhesiva 0,01 kg/cm<sup>2</sup>, gravedad específica 1.407 kg/m<sup>3</sup>, humedad 3,5%. Las canteras de Paraíso se extraerán de estas canteras. Del estudio de la piscina del río Patarak: un área de 51.28 km<sup>2</sup>, el circuito de la piscina es de 30.14 km, la longitud del río más larga es de 14.51 km, la altura promedio es de 3500 m, equilibrio 3522, 99 millones de S. N.M. , La altura promedio es simplemente 3475 millones s. De la balsa del área de 0.481, el tiempo de concentración de 0.789 indicadores del índice del índice del índice para el índice. Índice 11 554. Para calcular el flujo de contribuciones, Escorti Lutz Schotz ha utilizado el modelo matemático a través del software para evaluar el flujo ANA promedio: el coeficiente de escolta CE = 0.34, superando el precio de mantenimiento del grupo R = 26.24 mm /año; Ewapotranspiration EO = 1379.44 mm/año.

García (2012) esta investigación, para optar este título en Ingeniero Sanitario, titulada como *Evaluación y Comparación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas* desarrollada Universidad Nacional Ingeniería en Lima, Perú. La investigación es aplicada porque el objetivo es encontrar una solución a un problema con nuevos conocimientos basados en esta investigación. Conclusión: Esta tecnología elimina de manera efectiva los nutrientes emergentes para mejorar la calidad de los fluidos a través de las plantas acuáticas.

Román y Monteza (2018) en su tesis *Diseño de presa para la puesta en valor del humedal Tioyacu, distrito de Yantalo 2018*. El diseño mixto de muelle y presa de tierra es el más adecuado para la recuperación del humedal Tioyaku, distrito de Yantalo - 2018, ya que es el más beneficioso desde el punto de vista técnico y económico. 5.2. Un levantamiento topográfico determinó las características geográficas de la zona y la altura de la presa hidráulica para mejorar el Humedal Tioyaku, Distrito de Yantalo 2018. 5.3. Un estudio geotécnico del Humedal Chiyoyaku determinó las propiedades físicas del suelo y su capacidad portante para determinar el diseño de presa de reservorio más adecuado. 5.4. Un estudio hidrológico del Humedal Tioyaku ha revelado los caudales mínimos y máximos en

la cuenca durante la estación seca y formas máximas de proponer un diseño de embalse que permita la expansión del embalse, asegurando el caudal suficiente para que el tanque funcione normalmente. 5.5. Calcular el diseño de la presa permitirá que el diseño tenga en cuenta todos los factores y parámetros de seguridad de la presa del embalse. 5.6. El Humedal Chiyoyaku tiene una concavidad perfecta por lo que se puede crear un reservorio para mejorar este humedal ya que la profundidad del agua es suficiente para lograr el propósito previsto. 5.7. Una encuesta de la gente de Yantal concluyó que la construcción de la represa mejoraría los humedales de Tioyaku ya que tiene un fuerte impacto socioeconómico en las personas involucradas.

El agua es un elemento esencial de todas las formas de vida, y en torno a ella han surgido las grandes sociedades y civilizaciones del mundo. Los pueblos primitivos inventaron recipientes para almacenar agua, que se convertía en sedimento, y los agricultores se asentaron a lo largo de los ríos. (Santaella & Morales, 2001)

Los primeros intentos de parar el río con una presa para aprovechar el agua acumulada en el embalse se han realizado desde tiempos prehistóricos, primero para el hombre y la ganadería, luego, con el desarrollo de la agricultura e industria, para el riego. Y sin duda, las primeras presas se construyeron con materiales a granel locales. (Spada, 1994)

La exposición presentada en el artículo muestra cuán problemático es el entorno para la construcción de grandes instalaciones de ingeniería hidráulica donde se deben tomar decisiones más eficientes en cuanto a proyectos de desarrollo energético e hidroeléctrico; debe reflejar un amplio conocimiento y comprensión de los beneficios, consecuencias y riesgos del proyecto para todas las partes; requiere la consideración de nuevas ideas, perspectivas y criterios en el proceso de toma de decisiones y construcción de consenso. (Dominguez, 2019)

La aplicación de esta teoría a las características de la sociedad moderna debe tener en cuenta el hecho de que las estructuras hidráulicas modernas, además de fines

de riego, también tienen: protección contra inundaciones, transporte fluvial, producción hidroeléctrica, provisión de agua potable y electricidad. (Meville, 1991)

La naturaleza se controla a través de conexiones tecnológicas, como la construcción de represas hidroeléctricas para capturar y organizar la energía del medio ambiente. (Lopez, 1992)

.



### III.- METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

**Tipo de Investigación:** La investigación básica es lo que se ha hecho desde el advenimiento de la curiosidad científica humana para desentrañar los misterios del origen de todos los fenómenos naturales, sociales e ideológicos. Los iniciadores de esta curiosidad fueron los filósofos, y luego los primeros científicos, que hicieron todo por amor a la sabiduría.

#### **Diseño de investigación:**

En la investigación descriptiva, el investigador se limita a medir la presencia, las características o la distribución de un fenómeno en una población en un momento determinado, como es el caso de los estudios que describen la ocurrencia de un fenómeno, de un factor ambiental particular, la incidencia de una determinada enfermedad, la tasa de mortalidad de la población, etc. (Vega, De La Fuente, & Zimmermann, 2008)

#### **Enfoque de investigación:**

Utilice la recopilación de datos para probar hipótesis contra mediciones numéricas y análisis estadísticos para establecer patrones de comportamiento. guiarse por el contexto, la situación, los recursos disponibles, los objetivos de la investigación y el problema.

#### 3.2. Variables y Operacionalización:

##### **Variables cuantitativa I:**

**Presa hidráulica:** Una presa es una gran estructura hidráulica que almacena o retiene agua para fines tales como riego, consumo humano, generación de electricidad, etc.

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

#### **Población:**

La población será el área de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023

#### **Muestra:**

La muestra será igual a la población donde  $N=n$ . La muestra será el área de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023

#### **Muestreo:**

El muestro es a criterio del tesista.

#### **Unidad de análisis:**

La unidad de análisis es la presa.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La técnica que se utilizará en este estudio serán las observaciones experimentales y las entrevistas para verificar directamente el estado del proyecto analizado.

**Tabla 1 Técnicas e instrumentos**

TECNICA	INSTRUMENT.
Observación científica	Ficha para observación

### **Ficha de observación**

Los formatos de observación se utilizan para investigar y analizar documentos que contienen información sobre las variables que se estudian, así como para realizar observaciones.

### **3.5. Procedimientos:**

- 1.- Primer paso:** Determinar el lugar donde se realizará la presa.
- 2.- Segundo paso:** realizar el levantamiento topográfico del área de intervención
- 3.- Tercer paso:** Analizar las características del agua, caudal, velocidad, volumen
- 4.- Cuarto paso:** Realizar el estudio de mecánica de suelos para conocer parámetros geotécnicos.
- 5.- Quinto paso:** realizar el diseño de la presa que permita la retención del agua.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

El método utilizado será construido por nosotros mismos con el almacenamiento de archivos y datos, esto nos ayudará a capturar cualquier cambio o modificación en sus características, utilizaremos estadísticas Descriptivas para el trazado y programas de procesamiento de datos para ser utilizados por: programas; Microsoft Excel, Word le permitirá cotejar toda la información de la encuesta. De igual forma se agrupará la información y se conseguirá el efecto deseado.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Los aspectos éticos se guiarán por los principios de justicia, procurando la igualdad de trato y se tendrán en cuenta en la toma de decisiones, sin olvidar el reconocimiento del valor intrínseco.

Autonomía que respeta la autonomía de los órganos competentes que preparan la investigación cuando así lo acuerden, de conformidad con el derecho a la información sobre el objeto de la investigación.

Este trabajo no presenta efectos adversos, riesgos o daños físicos o mentales a ninguna parte de la muestra en relación con la resolución del dispositivo.

## IV.- RESULTADOS

### 4.1 Las características del suelo para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023

Tabla 2 Análisis de muestra analizada

MUESTRA				
Ítem	SONDAJE	Ubicación	Muestra	Profundidad
1	AFLORAM.	Exterior cortes naturales	M-9	Afloramiento
2	AFLORAM.	Exterior cortes naturales	M-10	Afloramiento
3	:SGCH-01	Flanco izquierdo	M-11	: 6.60m - 7.10m
4	:SGCH-01	Flanco izquierdo	M-12	: 15.35m - 15.65m
5	:SGCH-02	Fondo de Valle	M-13	: 15.85m - 16.10m
6	:SGCH-02	Fondo de Valle	M-14	: 23.55- 23.80
7	: SGCH-03	Flanco derecho	M-15	: 14.60m - 14.90m
8	:SGCH-03	Flanco derecho	M-16	: 26.60m - 26.80m

**Tabla 3 Análisis de la granulometría del suelo**

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA										
Ítem	Cantidad	%GRAVA	Cantidad	%ARENA	Cantidad	%FINO	D10(m)	D30(m)	D60(m)	Cu
1	De mucha a bastante	49.7	Mucha	30.1	Pequeña	20.1	0.0372	0.2733	13.2584	356.1
2	Pequeña	18.2	Bastante	63.0	Pequeña	18.8	0.0398	0.2201	0.8915	22.4
3	Pequeña	24.3	Mucha	36.4	Mucha	39.4	0.0191	0.0572	0.4822	25.3
4	Pequeña	23.1	Mucha	39.3	Mucha	37.6	0.0200	0.0599	0.5890	29.5
5	Bastante	51.9	Mucha	30.7	Pequeña	17.4	0.0432	0.3651	8.2824	191.7
6	Trazos	0.3	Pequeña	17.5	Bastante	82.2	0.0091	0.0274	0.0547	6.0
7	Bastante	52.0	De pequeña a mucha	26.3	Pequeña	21.7	0.0345	0.2754	16.9693	491.2
8	Pequeña	17.8	Mucha	41.2	Mucha	41.0	0.0183	0.0549	0.4169	22.8

**Tabla 4 Análisis de la plasticidad del suelo**

ENSAYOS DE PLASTICIDAD (PASANTE MALLA N' 40)											
Plasticidad en función al LL	LL%	Índice de Compresibilidad Cc=0.009(LL-10)	Clasificación de la compresibilidad	LP%	Plasticidad en función al IP	Clasificación del suelo en función al IP	IP%	w (%)	Índice de Fluidez 1L	Consistencia de la fracción fina según el Índice de Fluidez	
No plástico	NP	--	Baja	NP	No plástico	Casi exentos de arcilla	NP	4.3 %	--	--	--
No plástico	NP	--	Baja	NP	No plástico	Casi exentos de arcilla	NP	8.18 %	--	--	--
Baja	14.3 %	0.039	Baja	NP	No plástico	Casi exentos de arcilla	NP	35.65 %	--	--	--
Baja	16.3 %	0.057	Baja	12.7%	Baja	Poco arcilloso	3.6 %	6.85 %	-1.6	Estado Semisólido	Muy Duro
Baja	21.3 %	0.102	Baja	15.2%	Baja	Poco arcilloso	6.1 %	2.50 %	-2.1	Estado Semisólido	Muy Duro
Media	32.1 %	0.199	Baja	19.6%	Media	Arcilloso	12.5 %	8.24 %	-0.9	Estado Semisólido	Muy Duro
Baja	19.1 %	0.082	Baja	13.5%	Baja	Poco arcilloso	8.8 %	7.22 %	-1.1	Estado Semisólido	Muy Duro
Baja	19.5 %	0.086	Baja	12.4%	Media	Arcilloso	7.1 %	5.04 %	-1.0	Estado Semisólido	Muy Duro

**Tabla 5 Clasificación de suelos**

CLASIFICACION DE SUELOS			
Clasificación AASHTO	Clasificación del suelo en función al Índice de Grupo	Clasificación SUCS	Nombre de grupo (ASTMD-2487)
A-1-b (0)	Muy bueno	GM	GRAVA LIMOSA CON ARENA
A-1-b (0)	Muy bueno	SM	ARENA LIMOSA CON GRAVA
A-4 (0)	Muy bueno	SM	ARENA LIMOSA CON GRAVA
A-4 (0)	Muy bueno	SM	ARENA LIMOSA CON GRAVA
A-2-4 (0)	Muy bueno	GC-GM (OH)	GRAVA LIMO-ARCILLOSA ORGANICO CON ARENA
A-6 (9)	Pobre	CL	ARCILLA LIGERA CON ARENA
A-1-b (0)	Muy bueno	GC-GM	GRAVA LIMO-ARCILLOSACON ARENA
A-4 (0)	Muy bueno	SC	ARENA ARCILLOSACON GRAVA

El suelo predominante es una arena limosa con baja plasticidad y con alto porcentaje de finos.

#### **4.2 Las características hidrogeológicas para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023**

La zona se encuentra ubicado en la unidad geomorfológica fondo de valle glaciario en la parte superior de la cuenca, cuyas geformas locales favorecen grandemente el emplazamiento de un represamiento artificial, debido a la existencia de una zona fuerte recarga de agua formando humedales naturales y los suelos que lo conforman. Hacia las proximidades del vaso de la laguna las pendientes varían e 4.7° a 8.7° en depósitos Murrénicos y de 23.5° a 52.2° en Macizo Rocosó.



Los valores de permeabilidad de la zona de eje de la laguna son:

**Tabla 6 Valores de permeabilidad de zona eje de laguna**

Calicatas	Cota msnm	Profundidad ensayo (mt)	Nivel freático (mt)	Coefficiente de Permeabilidad	Valores de Permeabilidad
Ca-1	4185	2.40	2.20	2.40E-04	Baja Permeabilidad
Ca-2	4180	2.20	1.40	6.51E-04	Baja Permeabilidad
Ca-3	4175	1.80	0.70	4.81E-04	Baja Permeabilidad
Ca-4	4175	2.80	2.00	4.60E-04	Baja Permeabilidad
Ca-5	4180	1.60	1.05	3.50E-05	Impermeable
Ca-6	4185	1.40	1.00	3.60E-05	Impermeable

Los valores de permeabilidad de la zona de eje de la laguna son:

**Tabla 7 Permeabilidad zona eje laguna**

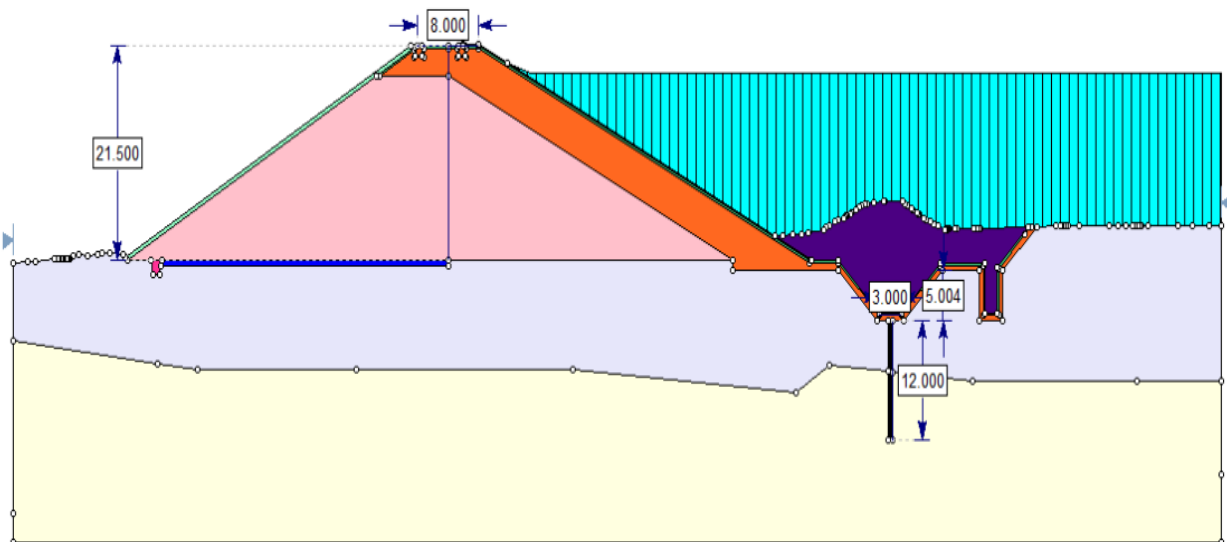
Calicatas	Cota msnm	Profundidad ensayo(mt)	Nivel Freatico (mt)	Coefficiente de Permeabilidad	Valores de Permeabilidad
Ca-7	4183	1.00	0.95	6.01E-05	Impermeable
Ca-8	4181	2.20	0.90	5.15E-05	Impermeable

Dentro de las características hidrogeológicas en el sector del dique y el vaso se destaca con valores que varían impermeable a Baja permeabilidad de los estratos del suelo por lo tanto los factores de transmisibilidad y tubificación de las redes de flujo serán de baja incidencia.

En la zona del eje de presa y el vaso predominar los suelos de arenas mal graduadas con limo y grava arcillosas con limo y arenas, los cuales se encuentran en valores entre valores de 3,4 y 5 que corresponde a ser de resistencia intermedia a la tubificación.

Las características morfológicas, geológicas, geotécnicas favorecen para el represamiento artificial de la laguna, el mismo que se evidencia por su operatividad de su muro de champas existentes, construidas en forma precaria.

#### 4.3 Las dimensiones de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023



**Figura 1 dimensiones de la presa hidráulica**

Se pretende plantear inyecciones en un solo eje N°01 al borde le pie de talud Aguas Arriba con inyecciones Primarias separadas a 6 m, secundarias separadas 3m y las terciarias separadas a 1.5m y en paralelo utilizando la metodología GIN con inyecciones de tubo manguito.

La recomendación de la dosificación para el método GIN, el consumo aproximado será de 0.75 a 1 bolsa de cemento por metro lineal, la relación de agua cemento recomendada es de w/c 0.65 mas aditivo acelerante de fragua y superplastificante en sus dosis máximas de acuerdo a la marca usada.

La inyección será en forma ascendente y con tubos manguitos por el fracturamiento de la roca, la perforación será con diamantina de NQ para algunos taladros de comprobación, pero en general será del tipo rotoperCUSIÓN de 2" mínimo.

Se plantea un dentellón de H:5m con taludes 1:2 y un ancho de base de A:3m, relleno con material impermeable de tipo suelo 2A y 2B.

Profundidad de inyecciones esta en relación de 0.75 a la altura de carga de agua NAMO, según principios de hidráulica y recomendaciones de la ICOLD y BUREAU OF RECLAMATION

Por lo tanto: • Carga de agua mano:  $15.25 \cdot 0.75 = 11.44$  m, Se trabajará con una inyección profunda a: 12m

## V.- DISCUSIÓN

Las características del suelo para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. El suelo predominante es una arena limosa con baja plasticidad y con alto porcentaje de finos el cual concuerda con Ortiz y Portilla (2014) con el procedimiento para el cálculo del factor mínimo de seguridad sísmica para la Presa de Tierra PACALORI se aplicó al diseño de taludes de la Presa Chojampe 2, resultando una pendiente ascendente de 1:3 y una pendiente descendente de 1:2.75 con un amortiguador de drenaje estable, seguro y económico.

En la zona del eje de presa y el vaso predominar los suelos de arenas mal graduadas con limo y grava arcillosas con limo y arenas, los cuales se encuentran en valores entre valores de 3,4 y 5 que corresponde a ser de resistencia intermedia a la tubificación.

Las características morfológicas, geológicas, geotécnicas favorecen para el represamiento artificial de la laguna, el mismo que se evidencia por su operatividad de su muro de champas existentes, construidas en forma precaria, el cual concuerda con Pérez y Vasconcellos (2017) con el proceso de construcción para las otras dos variantes. Para la presa CFRD, el diseño y el equipo requerido para la base del estribo son altamente especializados; mientras que la variante CCR requiere mano de obra dedicada a la construcción

Las dimensiones de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 que se plantea un dentellón de H:5m con taludes 1:2 y un ancho de base de A:3m, relleno con material impermeable de tipo suelo 2A y 2B, el cual concuerda con Ortiz y Portilla (2014) con el procedimiento para el cálculo del factor mínimo de seguridad sísmica para la Presa de Tierra PACALORI se aplicó al diseño de taludes de la Presa Chojampe 2, resultando una pendiente ascendente de 1:3 y una pendiente descendente de 1:2.75. , con un amortiguador de drenaje estable, seguro y económico.

## VI.- CONCLUSIONES

- 1.- El diseño de presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 permite acumular el agua para ser utilizado en riego de cultivos.
- 2.- Las características del suelo para la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023. El suelo predominante es una arena limosa con baja plasticidad y con alto porcentaje de finos.
- 3.- En la zona del eje de presa y el vaso predominar los suelos de arenas mal graduadas con limo y grava arcillosas con limo y arenas, los cuales se encuentran en valores entre valores de 3,4 y 5 que corresponde a ser de resistencia intermedia a la tubificación. Las características morfológicas, geológicas, geotécnicas favorecen para el represamiento artificial de la laguna, el mismo que se evidencia por su operatividad de su muro de champas existentes, construidas en forma precaria.
- 4.- Las dimensiones de la presa hidráulica en la peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023 que se plantea un dentellón de H:5m con taludes 1:2 y un ancho de base de A:3m, relleno con material impermeable de tipo suelo 2A y 2B.

## **VII.- RECOMENDACIONES**

- Se recomienda tener analizar las variaciones del agua cuando llueve y en época de estiaje.
- Se recomienda analizar más a profundidad los suelos y su comportamiento frente a volúmenes mayores de agua.
- Se recomienda que el estudio puede hacerse a mayor profundidad para evitar infiltración del agua
- Se recomienda analizar los posibles efectos a los peces y ecosistemas sobre el represamiento del agua.

## REFERENCIAS

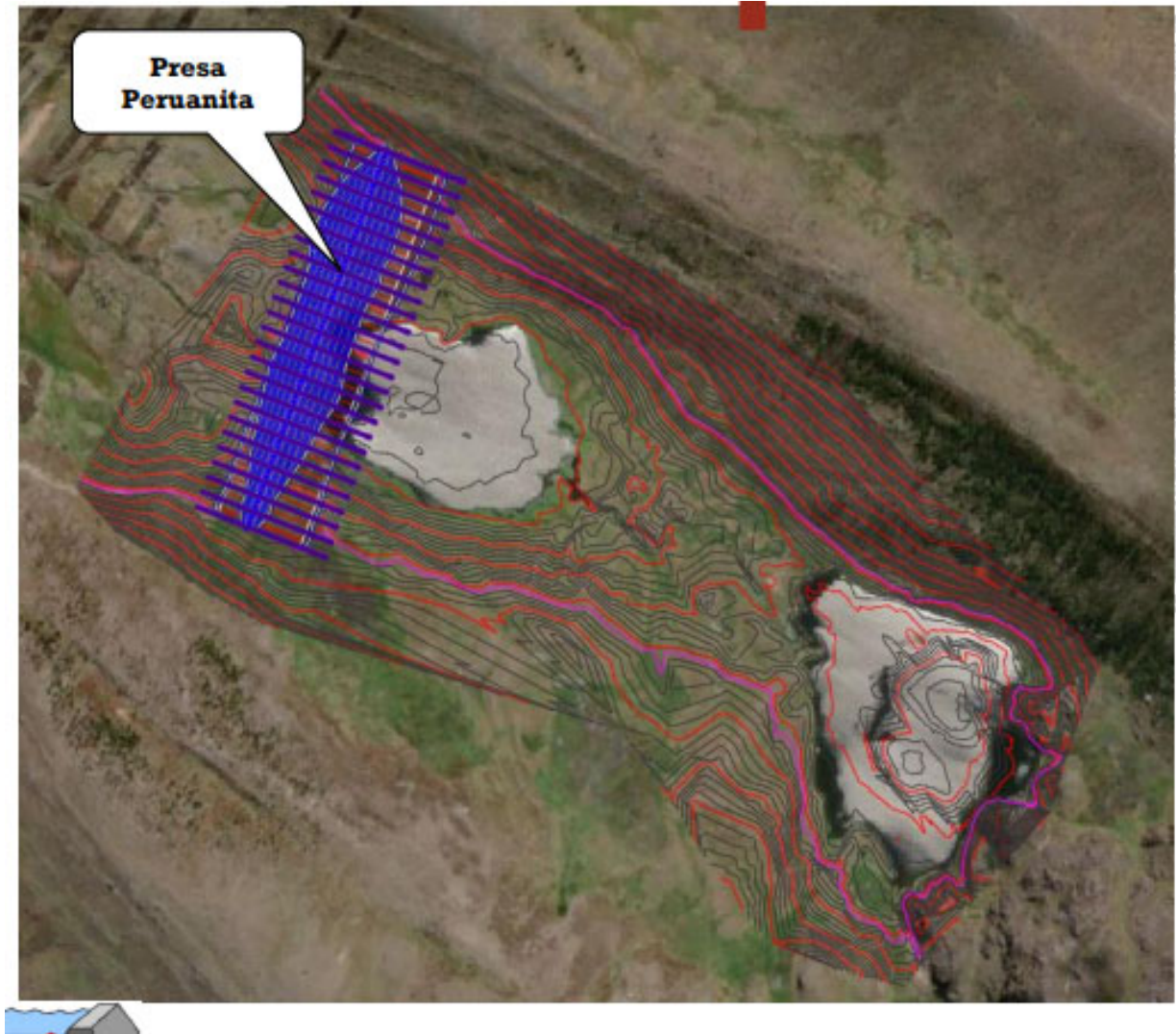
- ANA. (2012). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*. Autoridad Nacional del Agua.
- Burstein, T. (2018). Reflexiones sobre la gestión de los recursos hídricos y la salud pública en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 297-303.
- Campoverde, M. (2017). *Remoción de Materia Orgánica Mediante Chrysopogon Zizanioides en el Tratamiento Secundario de Aguas Residuales Domesticas de Cítrar*. Lima.
- Carranza, A. (2019). *La gestión de recursos hídricos en un escenario de escasez hídrica como*. Lima: Pontifica Universidad Catolica del Perú.
- Dominguez, J. (2019). *La construcción de presas en México Evolución, situación actual y nuevos enfoques para dar viabilidad a la infraestructura hídrica*. Mexico.
- Garcia, Z. (2012). *Comparación y evaluación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas*. Lima.
- Lopez, E. (1992). *Construcción de presas hidroeléctricas y estructuras axiales estatales*. Mexico.
- Martelo, J., & Lara, J. (2011). *Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales: una revisión del estado del arte*. Colombia.
- Meville, R. (1991). *Descentralización y centralización de la toma de decisiones: las grandes obras hidráulicas*. UIA.
- Mojica, J., & Chaves, C. (2015). *titulada Estudio de Humedales Flotantes para la mejora de Calidad de Agua de Escorrentía en la Universidad Javeriana de Bogotá*. Bogota.
- Narvaez, M. (2019). *Influencia del Talud y Material en la estabilidad de presas de tierra Rio Pataraca - Santiago de Chuco para diferentes estados de operación aplicando analisis pseudo - estatico*. Trujillo.
- Ortiz, W., & Portilla, E. (2014). *Estudio de estabilidad de los taludes de las presas del proyecto Pacalori, teniendo en cuenta la accion sismica*. Ecuador.
- OXFAM. (s.f.). *Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable*. Lima.

- Pehocaz, R. (2018). *Estudio hidraulico y de estabilidad de una presa de materiales sueltos sobre el río Callazas en la región de Tacna*. Lima.
- Perez, G., & Vasconvellos, G. (2017). *Evaluacion de tres alternativas de proyecto para el embalse Palo Redondo*. Lima.
- PortalFruticola. (2022). *En Perú del 80% del agua que usa el sector agrícola, el 30% se distribuye bien*. Lima.
- Roman, G., & Monteza, V. (2018). *Diseño de presa para la puesta en valor del humedal Tioyacu, distrito de Yantalo 2018*. Moyobamba.
- Santaella, L., & Morales, L. (2001). *Conceptos basicos en Presas*. España.
- SENHAMI. (2016). *Periodos secos y húmedos en la vertiente occidental de los Andes peruanos*. Lima.
- Spada, A. (1994). *Las presas en material suelto. Consideraciones sobre derrumbes ocurridos y sus causas*. España.
- Vega, J., De La Fuente, E., & Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudio en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Med Segur*.
- Visitación, L., & Gamboa, N. (2005). *Degradación fotocatalítica de detergentes en efluentes domésticos*. Perú.
- Wilkie, A., & Sooknah, R. (2004). *Nutrient removal by floating aquatic macrophytes cultured in anaerobically digested flushed dairy manure wastewater*. Estados unidos.
- Ximena, S., & Jessie, S. (2016). *Eficiencia del pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides) ex – situ en la remoción de contaminantes orgánicos, caso de estudio río muerto, cantón Manta*. Ecuador.



## **ANEXOS**

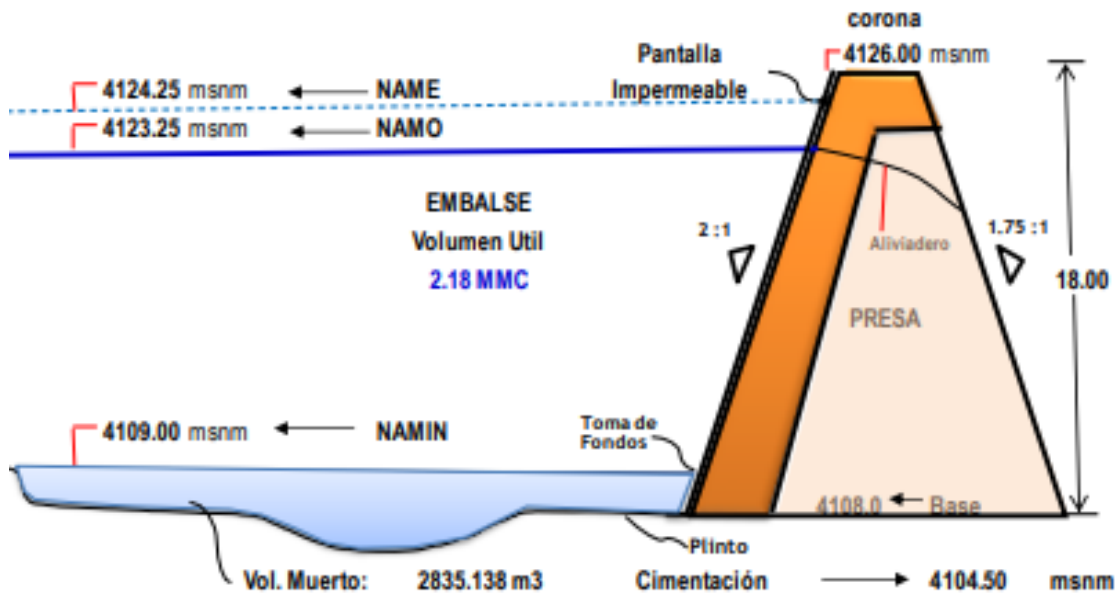
## ANEXO 1: ANÁLISIS DE LABORATORIO



**DIMENSIONAMIENTO DE LA PRESA**

**PRESA PERUANITA**

<b>EMBALSE PROYECTADO</b>	Longitud Corona	501.00	m
	Corona	4126.00	msnm
	NAME	4124.25	msnm
	NAMO	4123.25	msnm
	NAMIN	4109.00	msnm
	Base	4108.00	msnm
	Volumen Total	2,182,370.37	m <sup>3</sup>
	Volumen Muerto	2,835.14	m <sup>3</sup>
	Volumen Útil	2,179,535.23	m <sup>3</sup>
	Volumen Útil	2.18	MMC
	Ancho de corona	8.00	m
	Carga de Agua	15.25	m
	Altura Efectiva Presa	18.00	m
	Altura Total Presa	21.50	m





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Diseño de presa hidráulico en la Peruanita en San Jerónimo, Andahuaylas, Apurímac, 2023", cuyo autor es CARHUAS GONZALES CARLOS ALFREDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 11 de Mayo del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA <b>DNI:</b> 70407573 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 11-05- 2023 16:00:49

Código documento Trilce: TRI - 0542336