



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña en el río Moche, entre el tramo Bello Horizonte – Bello Lirio, Laredo - Trujillo 2019”

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Díaz Medina, Olivier (ORCID: 0000-0002-2456-0446)

Sanchez Naquiche, Percy Anderson (ORCID: 0000-0003-0376-755X)

**ASESOR:**

**Dr.** Valdivieso Velarde, Alan Yordan (ORCID: 0000-0002-8179-2809)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TRUJILLO - PERÚ

2020

## DEDICATORIA

Yo, Percy Sánchez Naquiche, dedico con mucho amor esta tesis a mis padres Percy y Jenny quienes estuvieron apoyándome con mucho esfuerzo en mi proceso universitario, de igual manera a mis hermanos quienes fueron participes de este largo camino por recorrer y poder llegar a la meta, a pesar de todos los obstáculos en el camino ellos supieron levantarme y apoyarme y nunca dejarme solo, es por ello que juntos diremos “Esta meta lo hemos cumplido”.

Yo, Olivier Díaz Medina, dedico con mucho estima y fervor esta tesis a mis padres Dona y Gregorio quienes me brindan incondicionalmente su apoyo en mi proceso universitario y cotidiano, es por ello que, en su término, junto diremos “Este propósito lo hemos logrado”

Percy Sánchez Naquiche

Olivier Díaz Medina

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por habernos permitido llegar hasta este punto de nuestra carrera, por habernos brindado salud y formado académicamente hasta el último ciclo de nuestra carrera profesional de Ingeniería Civil.

A la Universidad Cesar Vallejo y a toda la plana docente, por habernos brindado todo el conocimiento necesario para la formación académica, por sus consejos y buenos deseos que nos forjaron como buenos profesionales.

Al Ing. Alan Yordan Valdivieso Velarde y al Ing. Marlon Gastón Farfán un agradecimiento especial por su minucioso apoyo en estos dos últimos ciclos, por habernos brindado la facilidad de llegar a este punto de nuestra carrera profesional.

Percy Sánchez Naquiche

Olivier Díaz Medina

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Percy Anderson Sánchez Naquiche y Olivier Díaz Medina** cuyo título es: "Diseño Hidráulico y Estructural de defensa ribereña en el río moche, entre el tramo Bello Horizonte – Bello Lirio, Laredo - Trujillo 2019".

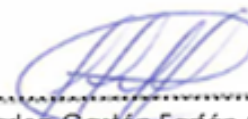
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) QUINCE (letras).

Trujillo (o Filial) 21 de julio del 2020



Mg. Meza Rivas, Jorge Luis

PRESIDENTE



Mg. Marlon Gastón Farfán Córdova

SECRETARIO



Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde

VOCAL



## DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD

Yo Percy Anderson Sánchez Naquiche y Olivier Díaz Medina, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificados con DNI N° 71292429 y 76252592, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaremos bajo juramento que la tesis es de nuestra autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presenta tesis como la información adicional aportada, por lo cual nos sometemos a los dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 21 de julio del 2020



Díaz Medina, Olivier



Sánchez Naquiche, Percy

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ACTA DE APROBACION DE LA TESIS.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	16
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	16
2.2 Operacionalización de variables.....	16
2.3 Población y muestra:.....	18
2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	18
2.4.1 Técnicas.....	18
2.4.2 Instrumentos.....	18
2.4.3 Validez y confiabilidad.....	18
2.5 Métodos de análisis de datos.....	18
2.6 Aspectos éticos.....	19
III. RESULTADOS.....	20
3.1 Levantamiento topográfico.....	20
3.1.1 Generalidades.....	20
3.1.2 Objetivos.....	20
3.1.3 Reconocimiento del terreno.....	20
3.1.4 Redes de apoyo.....	21
3.1.4.1 Redes de apoyo planimetrico.....	21
3.1.5 Metodología de trabajo.....	22
3.1.5.1 Preparación y organización.....	22
3.1.5.2 Trabajo de campo.....	23
3.1.5.3 Trabajo de gabinete.....	24
3.1.6 Análisis de resultados.....	27
3.2 Estudio de Suelos.....	28
3.2.1 Generalidades.....	28
3.2.2 Objetivos.....	28
3.2.3 Sismicidad.....	28
3.2.4 Trabajo de campo.....	29
3.2.4.1 Excavaciones.....	29

3.2.4.2	Toma y transporte de muestras .....	29
3.2.5	Trabajo de laboratorio .....	30
3.2.5.1	Análisis Granulométrico .....	30
3.2.5.2	Contenido de humedad.....	30
3.2.5.3	Límites de Atterberg.....	30
3.2.5.4	Clasificación de Suelos .....	31
3.2.6	Características del proyecto.....	32
3.2.6.1	Perfil Estratigráfico .....	32
3.2.7	Análisis de los resultados en laboratorio .....	34
3.2.7.1	Análisis mecánico por tamizado.....	34
3.2.7.2	Resumen de contenido de humedad .....	41
3.2.7.3	Capacidad Portante .....	41
3.2.8	Análisis y parámetros sismorresistente .....	42
3.3	Bases de diseño .....	43
3.3.1	Generalidades .....	43
3.3.1.1	Área de influencia .....	43
3.3.1.2	Periodo de diseño.....	45
3.3.1.3	Caudal de cauce .....	45
3.3.1.4	Caudal de diseño .....	49
3.3.1.4.1	Método de Gumbel .....	49
3.3.1.4.2	Método de Nash.....	56
3.3.1.4.3	Método de Levediev.....	64
3.4	Diseño estructural de muro de gaviones .....	72
3.4.1	Malla.....	72
3.4.2	Alambre .....	72
3.4.2.1	Alambre de bordes .....	72
3.4.2.2	Alambre para amarres y tensores .....	73
3.4.2.3	Recubrimiento PVC .....	73
3.4.3	Tipo de roca.....	73
3.4.4	Angulo de Fricción Interna .....	74
3.4.5	Capacidad Portante .....	75
3.4.6	Descripción Técnica.....	76
3.4.7	Aspectos Técnicos .....	77
3.4.8	Formulas Aplicadas.....	77
3.4.9	Diseño de gavión .....	79

3.5	Diseño estructural de muro de contención .....	163
3.5.1	Descripción técnica .....	163
3.5.2	Aspectos técnicos .....	164
3.5.3	Formulas aplicadas .....	165
3.5.4	Diseño de muro de contención .....	169
3.6	Impacto Ambiental .....	173
3.6.1	Aspectos Generales .....	173
3.6.2	Descripción del proyecto .....	173
3.6.3	Metodología del estudio de impacto ambiental .....	173
3.6.4	Descripción del área del proyecto .....	174
3.6.4.1	Medio físico .....	174
3.6.4.2	Medio cultural .....	175
3.6.5	Identificación de impactos ambientales .....	175
3.6.6	Evaluación de impactos ambientales .....	175
3.6.7	Interpretación de matriz de Leopold .....	175
3.6.8	Plan de Gestión Ambiental .....	176
3.6.9	Matriz de Leopold .....	177
3.6.10	Medidas de manejo ambiental .....	181
3.7	Costos y presupuesto .....	182
IV.	DISCUSIÓN .....	185
V.	CONCLUSIONES .....	186
VI.	RECOMENDACIONES .....	188
VII.	REFERENCIAS .....	189
VIII.	ANEXOS .....	193

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Rio Moche, entre el tramo Bello Horizonte – Bello Lirio, donde las lluvias excesivas y el fenómeno del niño en el año 2017, produjeron inundaciones, erosiones y acumulaciones de arrastre de sedimentos, que llegaron a destruir zonas de cultivos, vías de comunicación, viviendas, etc. , afectando principalmente a la zona agropecuaria, lo que significó el incremento de la crisis económica de la población, es por ello que la presente tesis denominada “Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña en el Rio Moche, entre el tramo Bello Horizonte – Bello Lirio, Laredo – Trujillo 2019”, consiste en plantear defensas ribereñas para ciertos puntos críticos que puedan proteger avenidas máximas para una población de 1062 habitantes.

Como resultado obtuvimos que el levantamiento topográfico de una longitud de 9,083 km tiene una topografía llana, esto significa que solo estamos considerando los desniveles que están dentro del cauce del rio. El estudio de mecánica de suelos de 6 muestras en diferentes puntos nos

permitió conocer el tipo de suelo, donde fue arena limosa sin plasticidad con un peso unitario seco de promedio 1.229 g/cm<sup>3</sup> y capacidad portante de 1.18 kg/cm<sup>2</sup>. Se ha calculado caudales de diseño con tres métodos: Gumbel, Nash y Levediev, teniendo como resultado 34.351 m<sup>3</sup>/s, 28.647 m<sup>3</sup>/s, 32.744 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. El diseño hidráulico se ha considerado con un caudal de diseño 34.351 m<sup>3</sup>/s, dado por el método de Gumbel con un periodo de retorno de 50 años. El diseño estructural se consideró 4.5 metros de altura y 4 metros de base con respecto al muro de gavión, de acuerdo con los puntos críticos, en cuanto al muro de contención se consideró una base de 3.65m con una altura de 4.90m. Los impactos ambientales generados por el proyecto serán de bajas magnitudes y finalmente el costo referencial del proyecto asciende a 29,088,676.64 que incluye el costo directo, gastos generales, utilidad e IGV.

Palabras clave: Diseño, estructura, defensa ribereña.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Moche River, between the Bello Horizonte - Bello Lirio section, where excessive rains and the phenomenon of the child in 2017, produced floods, erosions and sediment drag accumulations, which came to destroy areas of crops, communication routes, homes, etc. , mainly affecting the agricultural area, which meant the increase of the economic crisis of the population, that is why the present thesis called “Hydraulic and structural design of riverine defense in the Moche River, between the Bello Horizonte - Bello Lirio section , Laredo - Trujillo 2019 ”, consists of raising river defenses for certain critical points that can protect maximum avenues for a population of 1062 inhabitants.

As a result we obtained that the topographic survey of a length of 9,083 km has a flat topography, this means that the uneven terrain is not so considered. The study of soil mechanics of 6 samples at different points allowed us to know the type of soil, where it was silty sand without plasticity with a dry unit weight of an average of 1,229 g / cm<sup>3</sup> and a bearing capacity of 1,18 kg / cm<sup>2</sup>. Design flows have been calculated with three methods: Gumbel, Nash and Levediev, resulting in 34.351 m<sup>3</sup> / s, 28.647 m<sup>3</sup> / s, 32.744 m<sup>3</sup> / s, respectively. The hydraulic design has been considered with a design flow rate of 34.351 m<sup>3</sup> / s, given by the Gumbel method with a return period of 20 years. The structural design was considered 4.5 meters high and 4 meters base with respect to the gabion wall, according to the critical points, as for the retaining wall a base of 3.65m with a height of 4.90m was considered. The environmental impacts generated by the project will be of low magnitude and finally the reference cost of the project amounts to 29,088,676.64 which includes direct cost, general expenses, utility and VAT.

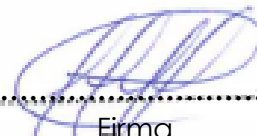
Keywords: Design, structure, riverine defense.

Yo, MG.ING. MARLON GASTON FARFÁN CÓRDOVA, docente de la Facultad de ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Trujillo (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada "Diseño Hidráulico y Estructural de defensa ribereña en el río moche, entre el tramo Bello Horizonte – Bello Lirio, Laredo - Trujillo 2019", de los estudiantes **DIAZ MEDINA, OLIVIER y SANCHEZ NAQUICHE, PERCY ANDERSON.**

, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lugar y fecha, Trujillo 21 de noviembre del 2020



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 03371691

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ <b>DEVAC</b> /Responsable del SGC	Aprobó	<b>Rectorado</b>
--------	--	--------	------------------