



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña en el río Moche, entre el tramo Cerro Blanco – Menocucho, Trujillo 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

CASTRO CASTILLO, FIORELA (ORCID: 0000-0002-0422-2378)

SÁNCHEZ POMA, ALEX FRANCIS (ORCID: 0000-0003-4351-2519)

ASESOR:

Dr. ALAN YORDAN VALDIVIEZO VELARDE (ORCID: 0000-0002-8179-2809)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Yo, Fiorela Castro Castillo, dedico con mucho amor esta tesis a mis padres Richard y Edith quienes estuvieron apoyándome con mucho esfuerzo en mi proceso universitario, de igual manera a mis hermanos quienes fueron partícipes 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 sola, es por ello que juntos diremos “Esta meta lo hemos cumplido”.

Yo, Alex Sánchez Poma, dedico con mucho estima y fervor esta tesis a mis padres Benito y Esther quienes me brindan incondicionalmente su apoyo en mi proceso universitario, es por ello que, en su término, juntos diremos “Este propósito lo hemos logrado”.

Fiorela Castro Castillo
Alex Francis Sánchez Poma

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 César 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.

Fiorela Castro Castillo
Alex Francis Sánchez Poma


Página del Jurado

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Fiorela Castro Castillo y Alex Francis Sánchez Poma cuyo título es: "Diseño Hidráulico y estructural de defensa ribereña en el río Moche, entre el tramo Cerro Blanco – Menocucho, Trujillo 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17.....(número) dieciséte..... (letras).

Trujillo 18 de diciembre del 2019


.....
PRESIDENTE
Mr. Froylan S. Rojas Salazar


.....
SECRETARIO
Mr. Marlon Farfán Córdova


.....
VOCAL
Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Fiorela Castro Castillo & Alex Francis Sánchez Poma, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificados con DNI N° 77686550 & N°70372899; con nuestra tesis titulada “Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña en el río moche, entre el tramo Cerro Blanco – Menocucho, Trujillo 2018”, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 09 de Julio del 2019



Fiorela Castro Castillo
DNI N° 77686550



Alex Francis Sánchez Poma
DNI N° 70372899

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática	1
1.1.1 Aspectos generales.....	2
1.1.1.1 Ubicación política.....	2
1.1.1.2 Ubicación geográfica	2
1.1.1.3 Límites	4
1.1.1.4 Extensión.....	5
1.1.1.5 Topografía.....	5
1.1.1.6 Altitud	5
1.1.1.7 Clima.....	5
1.1.1.7.1 Temperatura:	5
1.1.1.7.2 Humedad:	5
1.1.1.7.3 Precipitación.....	5
1.1.1.8 Suelo	5
1.1.1.9 Vías de comunicación	6
1.1.2 Aspectos socioeconómicos, actividades productivas y aspectos de vivienda..	6
1.1.2.1 Actividades Productivas.....	6
1.1.2.1.1 Agricultura	6
1.1.2.1.2 Especies de animales de crianza.....	6
1.1.2.2 Aspectos de Vivienda	6
1.1.3 Servicios Públicos	7
1.1.3.1 Salud	7
1.1.3.2 Educación.....	7
1.2 Trabajos previos.....	7
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	11
1.3.1 Levantamiento topográfico:	11
1.3.2 Mecánica de suelos:	11
1.3.2.1 Principales tipos de suelos:	11

1.3.2.2	Clasificación general de suelos:.....	12
1.3.3	Río:.....	12
1.3.3.1	Evolución de un río:.....	12
1.3.3.2	Origen de ríos y torrentes:.....	13
1.3.3.3	Clases de ríos:	13
1.3.4	Caudal:	13
1.3.4.1	Caudal de diseño:.....	14
1.3.4.1.1	Método Directo:	14
1.3.4.1.2	Método Empírico.....	15
1.3.4.1.2.1	Método Racional.....	15
1.3.4.1.3	Método del número de curva.....	15
1.3.4.1.4	Métodos estadísticos	16
1.3.5	Defensa ribereña	16
1.3.5.1	Tipos de defensa ribereña	16
1.3.5.1.1	Muros de Gaviones.....	16
1.3.5.1.1.1	Características de los alambres	18
1.3.5.1.1.2	Malla	18
1.3.5.1.1.3	Ventajas	18
1.3.5.1.1.4	Desventajas	18
1.3.5.1.2	Muros de contención:	19
1.3.5.1.2.1	Consideraciones de un muro de contención	19
1.4	Formulación del problema	20
1.5	Justificación del estudio	20
1.6	Hipótesis	20
1.7	Objetivo.....	21
1.7.1	Objetivo General	21
1.7.2	Objetivo Especifico.....	21
II.	MÉTODO	22
2.1	Diseño de investigación	22
2.2	Operacionalización de variables	22
2.2.1	Variables	22
2.2.2	Operacionalización.....	22
2.3	Población y muestra.....	24
2.3.1	Población.....	24
2.3.2	Muestra.....	24
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	24
2.4.1	Técnicas	24

2.4.2 Instrumentos.....	24
2.4.3 validez y confiabilidad.....	24
2.5 Método de análisis.....	24
2.6 Aspectos técnicos.....	25
III. RESULTADOS.....	26
3.1 Levantamiento topográfico.....	26
3.1.1 Generalidades.....	26
3.1.2 Objetivos.....	26
3.1.3 Reconocimiento del terreno.....	26
3.1.4 Redes de apoyo.....	27
3.1.4.1 Redes de apoyo planimétrico.....	27
3.1.5 Metodología de trabajo.....	28
3.1.5.1 Preparación y organización.....	28
3.1.5.2 Trabajo de campo.....	29
3.1.5.3 Trabajo de gabinete.....	30
3.1.6 Análisis de resultados.....	32
3.2 Estudio de suelos.....	33
3.2.1 Generalidades.....	33
3.2.2 Objetivos.....	33
3.2.3 Sismicidad.....	33
3.2.4 Trabajo de campo.....	35
3.2.4.1 Excavaciones.....	35
3.2.4.2 Toma y Transporte de Muestras.....	35
3.2.5 Trabajo de laboratorio.....	35
3.2.5.1 Análisis Granulométrico.....	35
3.2.5.2 Contenido de Humedad.....	36
3.2.5.3 Límites de Atterberg.....	36
3.2.5.4 Clasificación de Suelos.....	37
3.2.6 Características del proyecto.....	38
3.2.6.1 Perfil Estratigráfico.....	38
3.2.7 Análisis de los resultados en laboratorio.....	41
3.2.7.1 Análisis mecánico por tamizado.....	41
3.2.7.2 Resumen de contenido de humedad.....	48
3.2.7.3 Capacidad Portante.....	49
3.2.8 Análisis y parámetros sismorresistente.....	50
3.3 Bases de diseño.....	52
3.3.1 Generalidades.....	52

3.3.1.1	Área de influencia.....	52
3.3.1.1	Periodo de diseño.....	53
3.3.1.2	Caudal de cauce	53
3.3.1.3	Caudal de diseño.....	64
3.3.1.3.1	Método de Gumbel.....	64
3.3.1.3.2	Método de Nash	70
3.3.1.3.3	Método de Lebediev.....	77
3.4	Diseño estructural de muro de gaviones	83
3.4.1	Malla	83
3.4.2	Alambre.....	84
3.4.2.1	Alambre de bordes:.....	84
3.4.2.2	Alambre para amarres y tensores.....	84
3.4.2.3	Recubrimiento PVC.....	84
3.4.3	Tipo de roca	84
3.4.4	Angulo de Fricción Interna	85
3.4.5	Capacidad Portante	86
3.4.6	Descripción técnica.....	87
3.4.7	Aspectos Técnicos.....	88
3.4.8	Formulas Aplicadas.....	88
3.4.9	Diseño de gavión.....	90
3.5	Diseño estructural de muro de contención.....	173
3.5.1	Descripción técnica.....	173
3.5.2	Aspectos técnicos.....	174
3.5.3	Fórmulas aplicadas.....	175
3.5.4	Diseño de Muro de contención	178
3.6	Impacto Ambiental.....	183
3.6.1	Aspectos Generales	183
3.6.2	Descripción del proyecto:	183
3.6.3	Metodología del estudio de impacto ambiental:	183
3.6.4	Descripción del área del proyecto	184
3.6.4.1	Medio físico	184
3.6.4.2	Medio cultural:.....	184
3.6.5	Identificación de impactos ambientales	185
3.6.6	Evaluación de impactos ambientales	185
3.6.7	Interpretación de matriz de Leopold	185
3.6.8	Plan de Gestión Ambiental	186
3.6.9	Matriz de Leopold.....	186

3.6.10	Medidas de manejo ambiental	190
3.7	Costos y presupuesto.....	191
IV.	DISCUSIÓN.....	207
V.	CONCLUSIONES.....	209
VI.	RECOMENDACIONES	211
VII.	REFERENCIAS	212
VIII.	ANEXOS	215

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Río Moche, entre el tramo Cerro Blanco – Menocucho, donde las lluvias excesivas y el fenómeno del niño en el año 2017, produjeron inundaciones, erosión y acumulación de arrastre de sedimentos, que llegaron a destruir zonas de cultivos, vías de comunicación, viviendas, etc., afectando principalmente 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 del Río Moche, entre el tramo Cerro Blanco – Menocucho, Trujillo 2018”, 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 7 481 Km tiene una topografía llana, esto significa que los desniveles del terreno no son tan considerados. El estudio de mecánica de suelos de 7 muestras en diferentes puntos nos permitió conocer el tipo de suelo, donde fue arena limosa sin plasticidad con un peso específico de promedio 1.582 g/cm^3 y capacidad portante de 1.07 kg/cm^2 . Se ha calculado caudales de diseño con tres métodos: Gumbel, Nash, Levediev, teniendo como resultado $29.63 \text{ m}^3/\text{s}$, $23.49 \text{ m}^3/\text{s}$, $24.64 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente. El diseño hidráulico se ha considerado con un caudal de diseño de $29.63 \text{ m}^3/\text{s}$, dado por el método de Gumbel con un período de retorno de 20 años. El diseño estructural se consideró 4 metros de altura y 4 metros base con respecto al muro de gavión, de acuerdo con los puntos críticos, en cuanto al muro de contención se consideró una base de 3.20m con una altura de 5.40m. Los impactos ambientales generados por el proyecto serán de bajas magnitudes y finalmente el costo referencial del proyecto asciende a S/. 5 839 874.98 que incluye el costo directo, gastos generales, utilidad y IGV.

Palabras clave: diseño, estructura, defensa ribereña.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Moche River, between the Cerro Blanco - Menocucho stretch, where excessive rains and the phenomenon of the child in the year 2017, produced floods, erosion and accumulation of sediment, which destroyed crops, communication roads, housing, etc., affecting mainly the agricultural area, which meant the increase of the economic crisis of the population. That is why the present thesis entitled "Hydraulic and structural design of river defense Moche River, between the section Cerro Blanco - Menocucho, Trujillo 2018", consists of raising riparian defenses for certain critical points that can protect maximum floods for a population of 1062 inhabitants.

As a result, we obtained that the topographic survey of a length of 7 481 km has a flat topography, this means that the unevenness of the terrain is not so considered. The study of soil mechanics of 7 samples at different points allowed us to know the type of soil, where silty sand without plasticity with a specific weight of 1,582 g / cm³ average and bearing capacity of 1.07 kg / cm². Design flows have been calculated with three methods: Gumbel, Nash, Levediev, resulting in 29.63 m³/s, 23.49 m³/s, 24.64 m³/s, respectively. The hydraulic design has been considered with a design flow rate of 29.63 m³ / s, given by the Gumbel method with a return period of 20 years. The structural design was considered 4 meters high and 4 meters base with respect to the gabion wall, according to the critical points, as for the retaining wall was considered a base of 3.20m with a height of 5.40m. The environmental impacts generated by the project will be of low magnitude and finally the referential cost of the project amounts to S/. 5 839 874.98 which includes the direct cost, general expenses, utility and IGV.

Keywords: design, structure, riparian defense.

Anexo 24: Acta de aprobación de originalidad de tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

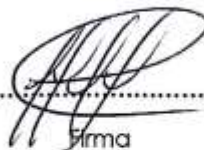
Yo,

Ing. Marlon Gastón Farfán Córdova, docente de la Facultad de Ingeniería 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 Cerro Blanco – Menocucho, Trujillo 2018", del (de la) estudiante Florela Castro Castillo y Alex Francis Sánchez Poma, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% 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.

Trujillo 18 de diciembre del 2019


Firma

Ing. Marlon Gastón Farfán Córdova

DNI: 03371691.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------