



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE DE PIEDRA HASTA  
EL PUENTE AUQUI, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ-2017

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

AUTOR:

GUTIERREZ ALONSO YHOSEP ANTHONY

ASESORA:

Mg.Sc. JARA REMIGIO FLOR ÁNGELA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

HUARAZ PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **GUTIERREZ ALONSO YHOSEP ANTHONY** cuyo título es: PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE DE PIEDRA HASTA EL PUENTE AUQUI, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ-2017

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: **13** (número) **TRECE** (letras).

Huaraz, lunes, 23 de Julio de 2018



Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA  
PRESIDENTE



Mgtr. FLOR ANGELA JARA REMIGIO  
SECRETARIO



Ing. FELIX NICANOR RIVERA TENA  
VOCAL

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

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico en primer lugar a Dios por darme la vida y fortaleza de seguir siempre adelante, ya que nunca me dejo solo.

En segundo lugar para mis padres Gladis y Hernan por su apoyo incondicional, consejos, amor y ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, a mis hermanos Nicol y Jean Pier por estar alentándome a seguir adelante para no detenerme ante las adversidades que se me presentaban día tras día, a Keyss por estar apoyándome constantemente con mis estudios de esta carrera que fue difícil pero no imposible, a todos los que me apoyaron para poder seguir siempre adelante.

A la Mg.Sc. Flor Ángela Jara Remigio, por ser mi docente del curso de toda la rama de Hidráulica enseñándome lo importante e interesante y por ser mí asesora demostrando su apoyo incondicional en todo momento durante el transcurso del desarrollo de este proyecto de investigación.

**EL AUTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a ti mamá por estar constantemente conmigo porque siempre estuviste conmigo apoyándome y entendiéndome.

También a las personas que directa e indirectamente me apoyaron para la realización de esta meta.

Por último quiero agradecer a mi casa de estudios a la Universidad Cesar Vallejo donde me brindo los conocimientos necesarios para ser un buen profesional y muy competitivo.

**EI AUTOR**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Gutierrez Alonso Yhosep Anthony, con DNI N° 76316482. A efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la tesis son auténticos y veraces.

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

Huaraz, 16 de julio del 2018



---

GUTIERREZ ALONSO YHOSEP ANTHONY

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE DE PIEDRA HASTA EL PUENTE AUQUI, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ-2017 la misma la misma que está conformada por VII capítulos dispuestas por el reglamento de la Universidad Cesar Vallejo. En el Capítulo I: se encuentra la introducción con el marco teórico, justificación y objetivos de la investigación, en el Capítulo II: se encuentra la metodología de la investigación, en el Capítulo III: se detallan los resultados de la tesis, el Capítulo IV: comprende la discusión de los resultados, en el Capítulo V: se establecen las conclusiones, asimismo en el Capítulo VI: se mencionan las recomendaciones, y por último el Capítulo VII: dispuesto para las referencias bibliográficas. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

**EL AUTOR**

## ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad Problemática .....	13
1.2. Trabajos previos .....	14
1.2.1. Internacionales.....	14
1.2.2. Nacionales .....	16
1.2.3. Locales .....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	18
1.3.1. Levantamiento topográfico.....	18
1.3.2. Las curvas de nivel.....	19
1.3.3. Hidrología.....	19
1.3.4. Ciclo hidrológico .....	19
1.3.5. Cuenca hidrográfica .....	20
1.3.6. Subcuenca.....	20
1.3.7. Microcuenca .....	20
1.3.8. Máximas avenidas.....	21
1.3.9. Precipitación .....	21
1.3.10. Río.....	22
1.3.11. Clasificación de los ríos .....	23
1.3.12. Distribución de velocidades.....	23
1.3.13. Rugosidad.....	23
1.4. Formulación del problema .....	24
1.4.1. Problemas específicos .....	24
1.5. Justificación del estudio.....	24
1.5.1. Justificación técnica .....	24
1.5.2. Justificación económica .....	24

1.5.3.	Justificación social.....	24
1.6.	Hipótesis .....	24
1.7.	Objetivos.....	25
1.7.1.	Objetivo General.....	25
1.7.2.	Objetivos específicos .....	25
II.	MÉTODO.....	25
2.1.	Diseño de Investigación.....	25
2.2.	Variables, Operacionalización.....	26
2.2.1.	Variables .....	26
2.2.1.1.	Variable independiente.....	26
2.2.1.2.	Variable dependiente.....	26
2.2.2.	Operacionalización .....	26
	Fuente: <i>Elaboración propia</i> .....	28
2.3.	Población y muestra.....	29
2.3.1.	Población.....	29
2.3.2.	Muestra.....	29
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29
2.4.1.	Técnica .....	29
2.4.2.	Instrumentos .....	29
2.4.3.	Validez y confiabilidad .....	30
2.5.	Método de análisis de datos .....	31
2.6.	Aspectos éticos .....	31
III.	RESULTADOS.....	32
3.1.	DATOS GENERALES.....	32
3.2.	RESULTADOS POR OBJETIVOS .....	34
3.2.1.	RESULTADO DEL OBJETIVO 1: Conocer el terreno de estudio, para ello se realizó un levantamiento topográfico .....	34
3.2.1.1.	Alcance.....	34
3.2.1.2.	Ubicación.....	34
3.2.1.3.	Levantamiento topográfico.....	34
3.2.1.3.1.	Trabajos en campo .....	34
3.2.1.3.1.1.	Metodologías y equipos utilizados en la etapa de campo .....	34
3.2.1.3.1.2.	Trazo de eje de defensa y levantamiento de campo .....	35
3.2.1.3.1.3.	Trabajos en gabinete.....	35



3.2.1.3.1.4.	Metodología y equipos utilizados en la etapa de gabinete.....	35
3.2.1.4.	Control básico.....	35
3.2.1.4.1.	Secciones transversales.....	35
3.2.1.4.2.	Perfil Longitudinal.....	36
3.2.2.	RESULTADO DEL OBJETIVO 2: Características de la cuenca.....	36
3.2.2.1.	Ubicación de la cuenca.....	36
3.2.2.2.	Información hidrométrica.....	36
3.2.2.3.	Parámetros Hidrológicos.....	37
3.2.2.3.1.	Parámetros de forma de la cuenca.....	37
a)	Área de la cuenca (A).....	37
b)	Perímetro de la cuenca.....	37
c)	Longitud del río principal (L).....	37
d)	Ancho promedio de la cuenca ( $A_p$ ).....	38
e)	Coficiente de compacidad ( $K_c$ ).....	38
3.2.2.3.2.	Parámetros de la red hidrográfica.....	38
3.2.2.3.3.	Determinación del tiempo de concentración.....	39
3.2.3.	RESULTADO DEL OBJETIVO 3: Determinar el caudal de aporte del río Auqui. 40	40
3.2.3.1.	Calculo del caudal para el río Auqui.....	40
3.2.3.2.	Calculo del caudal con el programa River.....	40
3.2.4.	RESULTADO DEL OBJETIVO 4: Analizar la vulnerabilidad de la zona realizando un modelamiento con el Hec-Ras.....	40
3.2.4.1.	Simulación hidráulica en el río Auqui.....	40
3.2.4.1.1.	Simulación hidráulica con el modelo Hec-ras.....	41
3.2.4.1.2.	Secciones transversales y perfil.....	42
3.2.4.1.3.	Simulación del río.....	43
3.2.5.	RESULTADO DEL OBJETIVO GENERAL: DISEÑO HIDRÁULICO.....	43
IV.	DISCUSIÓN.....	44
V.	CONCLUSIONES.....	46
VI.	RECOMENDACIONES.....	47
VII.	REFERENCIAS.....	48
ANEXOS:	.....	51
ANEXO 1:	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	51
ANEXO 2:	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	53
ANEXO 2.1:	PLANO TOPOGRÁFICO, PERFIL Y SECCIONES.....	53

ANEXO 2.2: PLANO DE UBICACIÓN.....	55
ANEXO 3: DELIMITACIÓN DE LA CUENCA DE APORTE CON EL PROGRAMA ARCGIS .....	57
ANEXO 4: DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO.....	59
ANEXO 4.1: DETERMINACIÓN DEL CAUDAL CON EL PROGRAMA RIVER.....	59
ANEXO 4.2: DETERMINACIÓN DEL CAUDAL INSTANTÁNEO CON EXCEL .....	60
ANEXO 5: ANÁLISIS HIDRÁULICO CON HEC-RAS.....	61
ANEXO 5.1: ESQUEMA HIDRÁULICO EN HEC-RAS .....	61
ANEXO 5.2: SECCIONES DEL RIO AUQUI .....	62
ANEXO 5.3: PERFIL DEL RÍO AUQUI .....	66
ANEXO 5.4: SIMULACIÓN HIDRÁULICA.....	67
ANEXO 5.5: CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS.....	68
ANEXO 6: PLANO DEL GAVIÓN.....	69
ANEXO 7: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	71
ANEXO 8: PANEL FOTOGRÁFICO .....	74

#### INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coeficiente de Rugosidad de Manning para el área en estudio... ..	41
Tabla 2: Nomenclatura utilizada por el programa HEC-RAS... ..	42

#### INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la ciudad de Huaraz.....	33
-----------------------------------------------	----

## RESUMEN

La presente propuesta de una “Propuesta de defensa ribereña desde el puente de piedra hasta el puente auqui, en el distrito de Independencia, Huaraz-2017” pertenece a la línea de investigación de Obras Hidráulicas y Saneamiento, donde tuvo como objetivo general “Realizar un diseño hidráulico Defensa Ribereña desde el Puente de Piedra hasta el Puente Auqui, Huaraz-2017.”.El tipo de investigación fue descriptiva teniendo un diseño no experimental – cuantitativo, así mismo, la población y la muestra de la presente investigación está constituida por la misma Defensa Ribereña desde el Puente de Piedra hasta el Puente Auqui donde se evaluaron la topografía, cuenca, caudal, modelamiento y diseño hidráulico.

Además el investigador logró los datos e información con los instrumentos de campo y gabinete, primero se conoció el terreno de estudio, el caudal de aporte del río auqui que es 66 m<sup>3</sup>/s, características de la cuenca y se determinó la vulnerabilidad del tramo de estudio con el software Hec-Ras 5.0.5, finalmente el diseño hidráulico que salió una altura de 3.75 m.

En conclusión se determinó que la propuesta de defensa ribereña es importante en toda la zona de estudio ya que se trata de prevenir desastres futuros.

**Palabras Claves:** Levantamiento topográfico, Caudal, modelamiento, cuenca de aporte.

## **ABSTRACT**

The proposal of a "Riparian defense proposal from the piedra bridge to the Auqui bridge, in the district of Independencia, Huaraz-2017" belongs to the research line of Hydraulic Works and Sanitation, where it had as a general objective "To carry out a hydraulic design Ribereña Defense from the Puente de Piedra to the Auqui Bridge, Huaraz-2017. "The type of research was descriptive having a non-experimental - quantitative design, likewise, the population and sample of the present investigation is constituted by the same treatment plant for the Ribereña Defense from the Puente de Piedra to the Auqui Bridge where the topography, basin, flow and hydraulic design were evaluated.

In addition, the researcher obtained the data and information with the field and cabinet instruments, first to determine the roughness coefficient and then work it in the cabinet for modeling with the Hec-Ras 5.0.5. with this instrument it was possible to determine the areas vulnerable to flooding with a maximum avenue.

In conclusion, it was determined that the riparian defense proposal is important in the study area since it is about preventing future disasters.

Key words: Topographic survey, flow, modeling, basin of contribution.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 08  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada "PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE DE PIEDRA HASTA EL PUENTE AUQUI, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ-2017", del (de la) estudiante GUTIERREZ ALONSO YHOSEP ANTHONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% 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.

Huaraz, 19 de Julio del 2018

Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA

DNI: 33264718

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