



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA  
DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL  
RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE  
CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI, ÁNCASH - 2023**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA**

**JAMANCA GIRALDO, YAQUELIN KARINA  
ORCID: 0000-0003-4945-5885**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL  
ORCID ID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE, PERÚ**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0005-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **16:00** horas del día **26** de **Enero** 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  
**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN** Miembro  
**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES** Miembro  
**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI, ÁNCASH - 2023**

**Presentada Por :**  
(0801080014) **JAMANCA GIRALDO YAQUELIN KARINA**

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

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

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Presidente

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN**  
Miembro

**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES**  
Miembro

**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL**  
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: EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI, ÁNCASH - 2023 Del (de la) estudiante JAMANCA GIRALDO YAQUELIN KARINA, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 18% 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, 06 de Abril del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman  
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Mgr. Camargo Caysahuana, Andrés

ORCID ID: 0000-0003-3509-4919

Miembro

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

## **Dedicatoria**

**A mi madre Celestina Giraldo Bravo que ha sabido formarme con valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en cada momento difícil, por enseñarme que cada día se lucha por la vida.**

**A mi padre Manuel Jamanca Palacios que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos, te extraño profundamente y esta dedicatoria es mi forma de agradecerte por todo lo que has hecho por mí y mis hermanos, decirte que nunca te olvidare.**

**También dedico a mi pareja Marco quien es mi soporte y mi pilar en los momentos más difíciles de mi vida y motivo para nunca rendirme en los estudios.**

## **Agradecimiento**

**Agradezco a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles, a mis familiares por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios a mis hermanos, quienes supieron apoyarme siempre en todo momento.**

## Índice de Contenidos

Carátula .....	I
Jurado .....	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento .....	VI
Índice de Contenidos .....	VII
Lista de Tablas.....	X
Lista de Figuras .....	XI
Resumen .....	XII
Abstract.....	XIII
I. Planteamiento del problema de la Investigación.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.3. Justificación.....	1
1.3.1. Justificación Teórica.....	2
1.3.2. Justificación Metodológica.....	2
1.3.3. Justificación Práctica .....	2
1.4. Objetivos .....	2
1.4.1. Objetivo General.....	2
1.4.2. Objetivos Específicos .....	2
II. Marco Teórico .....	3

2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	4
2.1.3. Antecedentes Locales .....	5
2.2. Bases Teóricas .....	6
2.2.1. Diseño de muro de gaviones.....	6
2.2.2. Mejora de la defensa ribereña.....	7
2.3. Hipótesis.....	7
III. Metodología.....	8
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	8
3.1.1. Nivel de investigación .....	8
3.1.2. Tipo de investigación .....	8
3.1.3. Diseño de investigación.....	8
3.2. Población y muestra .....	9
3.3. Variables, Definición y Operacionalización .....	10
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	11
3.4.1. Técnicas .....	11
3.4.2. Instrumento de recolección de información .....	11
3.5. Método de Análisis de datos .....	11
3.6. Aspectos Éticos .....	11
IV. RESULTADOS .....	13



VI. DISCUSION.....	17
VII. CONCLUSIONES.....	18
VIII.RECOMENDACIONES .....	19
Referencias bibliográficas .....	20
Anexos.....	24
Anexo 01. Matriz de consistencia.....	24
Objetivo General .....	24
Objetivos Específicos.....	24
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	25
Anexo 03. Validez de instrumento .....	28
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento .....	30
Anexo 05. Formato de consentimiento informado .....	31
Anexo 06. Documento de Aprobación de institución para la recolección de información	
34	
Anexo 07. Evidencia de ejecución .....	36

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Definición y operacionalización de las variables .....	10
<b>Tabla 2:</b> Identificación de zonas vulnerables .....	13
<b>Tabla 3:</b> Evaluación de los muros de gaviones .....	14
<b>Tabla 4:</b> Mejora de defensa ribereña .....	15
<b>Tabla 5:</b> Matriz de consistencia .....	24

## Lista de Figuras

<b>Ilustración 1:</b> Vegetación en el gavión .....	36
<b>Ilustración 2:</b> Ancho del gavión.....	36
<b>Ilustración 3:</b> longitud del gavión .....	37
<b>Ilustración 4:</b> altura del gavión .....	37
<b>Ilustración 5:</b> Gaviones .....	38
<b>Ilustración 6:</b> Ancho del Gavión.....	38
<b>Ilustración 7:</b> medición de las octogonales de la malla .....	39

## Resumen

En este informe de investigación el cual se llevó a cabo en el distrito de Chavin de Huantar donde para llevarlo a cabo se presentó la **problemática**: ¿La evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Huari, Ancash - 2023? Y para solucionarlo plantee como **objetivo**; Evaluar los gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash – 2023 donde se utilizó la metodología de nivel correlacional de tipo Aplicada, No Experimental de Corte Transversal su población y muestra fue del río Mosna del caserío de Quercos, donde se utilizaron fichas técnicas y encuestas, como **resultado** se logró identificar que el tramo comprendido de la progresiva 0+221 hasta 0+300 presenta muro de gaviones los cuales deben ser evaluados, en la evaluación se encontró que el muro de gaviones presenta desplome en el tramo 0+284 hasta 0+297 además que se evidencio vegetación y pequeñas roturas de malla, concluyendo el muro de gaviones se encuentra con empuje de suelo, erosión y parte de socavación

**Palabras Clave: Muro de gaviones, erosión gaviones, defensa ribereña**

## **Abstract**

In this research report which was carried out in the district of Chavin de Huantar where to carry it out the problem was presented: Will the evaluation of gabions improve the riverside defense on the left bank of the Mosna River in the Quercos hamlet, district from Chavin de Huantar, Huari, Ancash - 2023? And to solve it, set as an objective; Develop the design of protection with gabions on the left bank of the Mosna River to prevent the danger of overflowing of the Quercos hamlet, district of Chavín de Huantar, Huari, Ancash – 2023 where the correlational level methodology of the Applied, No type was used. Experimental Cross Section, its population and sample was from the Mosna River in the Quercos hamlet, where technical sheets and surveys were used, as a result it was possible to identify that the section included from the progressive 0+221 to 0+300 presents a gabion wall which must be evaluated, in the evaluation it was found that the gabion wall presents a collapse in the section 0+284 to 0+297, in addition to vegetation and small mesh breaks, concluding the gabion wall is found with soil pressure, erosion and undercut part

Keywords: Gabion wall, gabion erosion, riverside defense

## **I. Planteamiento del problema de la Investigación**

### **1.1. Descripción del problema**

En el ámbito mundial a causa del cambio climático, las precipitaciones aumentan considerablemente el caudal de los ríos, generando desbordes y peligro a las estructuras de defensas ribereñas

En el Perú, en los últimos años no existe un adecuado mantenimiento ni protección a las defensas ribereñas y esto origina, inundaciones que afectan a población y terrenos de cultivo en la margen de los ríos.

Defensoría del pueblo Perú (1), En la región Ancash, las precipitaciones aumentan el caudal del río y la falta de descolmatación del cauce de los ríos, tiene por consecuencia que el agua se desborde y dañen estructuras hidráulicas y viviendas que se encuentran a lo largo de su recorrido.

### **1.2. Formulación del problema**

¿La evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Huari, Ancash - 2023?

### **1.3. Justificación**

El río Mosna, tiene un caudal que se incrementa significativamente en épocas de lluvia (noviembre a marzo) lo que origina el incremento de dicho caudal y por la ausencia de protección en la ribera del río, este llega a desbordarse y afectar a viviendas, terrenos de cultivo y edificaciones como estructuras de sistemas de abastecimiento de agua potable que se encuentran en quebradas y cercanas a los ríos.

### **1.3.1. Justificación Teórica**

Según **Cortés, et al.** Son “razones que argumentan el deseo de verificar, rechazar o aportar aspectos teóricos referidos al objeto de conocimiento”. (2)

### **1.3.2. Justificación Metodológica**

Según **Cortés, et al.** “Razones que sustentan un aporte por la utilización o creación de instrumentos y modelos de investigación”. (2)

### **1.3.3. Justificación Práctica**

Según **Cortés, et al.** “Razones que señalen que la investigación propuesta ayudará en la solución de problemas o en la toma de decisiones”  
(2)

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar los gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huántar, Huari, Ancash - 2023.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las zonas con posibles desbordes en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huántar, Huari, Ancash - 2023.
- Evaluar los gaviones en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huántar, Huari, Ancash - 2023

## II. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Guatemala, **Chanquín (3)**, en su tesis de licenciatura “Diversas aplicaciones de gaviones para la protección y estabilización de taludes”; tuvo como **Objetivo:** Proponer solución a la construcción y reparación en laderas o taludes con peligro de derrumbe. **Metodología:** métodos para el diseño de estructura de gaviones, **Conclusión:** los gaviones significan una solución técnica y económicamente adecuada para la protección de talud.

Como indica **Cárdenas (4)**, **Colombia**, en su investigación que llevó como título “Estudios y diseños de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria en el distrito de Riego Roldanillo – La Unión – Toro”, tuvo como **Objetivo:** Diseño y selección de las obras de protección de la margen izquierda del río Cauca cuyos aspectos económicos, ambientales y técnicos sean las mejores. **Metodología:** la metodología empleada fue aplicativa y descriptiva, **Conclusión:** se emplearon gaviones, cortinas con aplicación de pilotes de concreto.

En **Ecuador**, como señala **Tibanta (5)**, en su Tesis titulada “Diseño de Diques de Gaviones para el Control de la Erosión en ríos de montaña”. **Objetivo:** establecer criterios que permitan el diseño óptimo de diques de gaviones. **Metodología:** tener en cuenta las guías para realizar el diseño de gaviones, **Conclusión:** con el uso de dique de gaviones, se evitará la erosión del río en las zonas críticas.



### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Tarapoto, Perú. **Tenorio et al** (6), su Tesis “Evaluación del costo y tiempo de ejecución de las estructuras de contención tipo gaviones, cantilever y de gravedad, en la carretera Yurimaguas - Munichis, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto”, **Objetivo:** Evaluar el costo y tiempo de ejecución de las estructuras de contención tipo gaviones, cantiléver y de gravedad, en la carretera Yurimaguas – Munichis, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto. **Metodología:** La investigación es de tipo descriptivo, **Conclusión:** Se llegó a la conclusión que los sistemas de estabilización propuestos son seguros y funcionan eficientemente. de la carretera Yurimaguas – Munichis, es el muro de gavión.

En la tesis de **Pérez** (7), **Perú**, en su Tesis “Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros”, **Objetivo:** Determinar el diseño en la defensa ribereña del puente Comuneros, **Metodología:** Descriptiva, no experimental y de corte transversal, ya que la investigación se realiza en un punto específico del tiempo. **Conclusión:** para el diseño de la defensa ribereña se realizó tanto en la parte hidráulica como estructural para la defensa ribereña del puente.

En el Perú, como indica **Díaz** (8), en su Tesis de título “Diseño de la defensa ribereña con el uso de gaviones, en el puente Timarini I, para la mejora de la condición hídrica, en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín – 2020”, **Objetivo:** Realizar la evaluación y diseño de la defensa ribereña usando Gaviones, en el puente Timarini 1,

para mejorar el estado hídrico, **Metodología:** es de tipo descriptivo, de corte transversal, exploratorio, cualitativo y cuantitativo, **Conclusión:** El puente Timarini se encontrará protegido con el empleo de gaviones

### 2.1.3. Antecedentes Locales

En la tesis titulada “Defensas ribereñas contra inundaciones del río Culebras - Ancash 2019” que tiene como autor **Yarihuamán (9), Ancash - Perú,** tuvo como, **Objetivo general:** Proponer medidas en las defensas ribereñas para frenar las inundaciones por aguas en el río Caracha para la protección de la población y terrenos agrícolas que se encuentran en sus márgenes, **Metodología:** La tesis fue no experimenta, descriptiva y cuantitativa. **Conclusión:** Se realizó el diseño con el uso de software para determinar las estructuras de la defensa ribereña.

En Ancash **Pareja K. (10),** realizó su investigación que llevó por título “Evaluación y diseño para la defensa ribereña del rio Yanamayo Huari – 2022”, como **objetivo principal fue** Realizar la evaluación y proponer el mejoramiento de las estructuras con el fin de mejorar la defensa ribereña del rio Cachi margen derecho, **Metodología:** fue, correlacional, corte transversal, cuantitativo y cualitativo y descriptiva, **Conclusión:** Se efectuó el diseño de muro de gaviones en la margen derecha del río Cachi, mejorando así la defensa ribereña el cual era el objeto de estudio.

En Huari **Velarde J. (11),** presentó su tesis titulada “Evaluación y diseño de defensa ribereña del río Rupac, Huari, Ancash – 2022”, el **Objetivo general** es Realizar la evaluación y cálculo de máximas avenidas para el diseño de defensas en ambas riberas del río Rosaspata, la **Metodología** empleada en

este estudio es No experimental, descriptivo, cualitativo y tuvo corte transversal, se llegó a la siguiente **Conclusión** que luego de realizar la evaluación, se realizó el mejoramiento proponiendo muro de gaviones.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Diseño de muro de gaviones**

#### **2.2.1.1. Metodología de diseño**

Son diseñados considerándolos como muros de gravedad, para que el peso propio de los gaviones resista el empuje generado por el suelo. Los empujes se calculan considerando la geotecnia aplicando un factor de seguridad.

#### **2.2.1.2. Predimensionamiento**

**Vásconez** (12) “Para realizar el predimensionamiento se realizan los siguientes pasos:

Se determina la base de la estructura (B), siendo esta:  $B \geq 0.5 H$

Se recomienda que el ancho superior del muro (C) sea mínimo de 1m.

El empotramiento del muro en el suelo (T) debe ser mínimo  $0.30 H/10$

Si se desea mejorar la capacidad de soporte de fundación, es recomendable habilitar una base de concreto pobre sobre el suelo donde se empotrará la estructura”.

#### **2.2.1.3. Elementos de muro de gaviones**

##### **a) Gaviones tipo caja**

**Béjar** (13) menciona “es una estructura de forma rectangular protegido por una malla de 2.4 a 2.7 mm, que en su interior se rellena de piedras de distinto diámetro.

Su característica es que son flexibles y permiten el drenaje.

#### **b) Cálculo de fuerzas y empujes normales**

**Terán** (14), “El empuje se calcula considerando superficies de rotura en el interior del suelo. El método de coulomb asume que estas superficies son planas y el empuje es igual al empuje máximo obtenido de estas superficies. Las fuerzas actuantes en este caso son: el peso propio del bloque de suelo “P”, la reacción normal del suelo “R” y el empuje activo “Ea” producido por el bloque de gaviones.”.

#### **c) Estabilidad interna**

Se tiene presente el deslizamiento entre los bloques, esto dependerá de la fricción de los gaviones

#### **d) Estabilidad Externa**

Se comprueba considerando las fuerzas horizontales

### **2.2.2. Mejora de la defensa ribereña**

#### **2.2.2.1. Defensa riverena**

Estos son elementos que se diseñan para impedir que el cauce del rio afecte a zonas adyacentes.

### **2.3. Hipótesis**

Esta investigación no requiere de hipótesis por ser una investigación descriptiva

### III. Metodología

#### 3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

##### 3.1.1. Nivel de investigación

Según **Supo** (15), “La clasificación de los estudios en niveles surge por la necesidad de entender mejor los momentos por los que, atraviesa el desarrollo de una línea de investigación”.

El nivel de la investigación fue correlacional, porque existe relación en las variables de estudio.

##### 3.1.2. Tipo de investigación

Según **Lozada** (16), La investigaciónn aplicada “es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente.

En tal sentido esta investigación fue de tipo Aplicada.”

##### 3.1.3. Diseño de investigación

Según **Valmi et. al** (17) La investigación de diseño no experimental, “no tienen determinación aleatoria, manipulación de variables o grupos de comparación. El investigador observa lo que ocurre de forma natural, sin intervenir de manera alguna.”

Según **Rodríguez et al.** (18) El diseño de corte transversal “es un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico. También es conocido como estudio de prevalencia o encuesta transversal.”

Por la forma de estudio de la siguiente investigación fue de tipo No experimental de corte transversal.

### 3.2. Población y muestra

Según **López et al**, Una **muestra** (19) “es un subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica. **Población** Se refiere al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis”

De las consultas y afirmaciones hechas se dedujo que el universo y muestra de la investigación fue del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash - 2023.

### 3.3. Variables, Definición y Operacionalización

**Tabla 1:** Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición Operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Categorías o Valoración
(Variable Independiente) Evaluación de muros de gaviones	Mediante aplicación de estudio topográfico, métodos hidrometeorológicos, teoría de hidráulica de ríos y gaviones	Zonas vulnerables a la inundación	Vulnerabilidad por socavación	Nominal	Si, No
			La sección estable de cauce del río	Razón	Área y pendiente
		Evaluación de muro de gaviones	La pendiente hidráulica	Razón	Lámina de agua
			La profundidad de la uña es de 0.44	Razón	Caudal
			La profundidad de socavación	Razón	Tirante máximo
(Variable Dependiente) Mejora de la defensa ribereña	Valoración del deterioro de infraestructuras y producción agrícola, de acuerdo a las teorías de estimación.	Social	La altura del muro	Razón	Dimensiones
			Deterioro de Infraestructura vial afectada	Nominal	Si, No

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de información**

#### **3.4.1. Técnicas**

Las técnicas que fueron empleadas en esta investigación fue la observación directa.

**Sánchez** (20), Refiere que la técnica de **Observación** “son todos los procedimientos que se realizaran haciendo uso de la observación directa”.

Como menciona **Montes** (21) “La encuesta se emplea en la recolección de datos de campo empleando una encuesta a los pobladores”

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de información**

Como instrumentos de recolección de información se usaron las fichas técnicas y el cuestionario.

### **3.5. Método de Análisis de datos**

Se realizará empleando las fichas de observación tanto de las dimensiones como sus características hidráulicas de los gaviones.

### **3.6. Aspectos Éticos**

#### **Respeto y protección de los derechos de los intervinientes**

Al realizar la investigación se protegerá a las personas, las encuestas realizadas serán solo de opinión voluntaria.

#### **Cuidado del medio ambiente**

Se debe de mitigar el medio ambiente para no alterarlo en el proceso de investigación.

#### **Libre participación por propia voluntad**

Los beneficiarios que son los principales participantes sean informados a toda duda, referida a la investigación y que su opinión y sus dudas sean escuchadas y resueltas.



### **Beneficencia y no-maleficencia**

En toda la investigación se toma en cuenta en prevenir cualquier tipo de daño y de no causar daño, a todas las personas que participen en dicho proyecto.

### **Integridad y honestidad**

En esta investigación, el autor deberá aplicaren todo aspecto de la investigación la realidad, evitando así el engaño en las aplicaciones de esta, también decimos que la integridad se aplica como un deber ya que es un requisito para así poder aplicar en nuestra investigación la honestidad, la independencia y la imparcialidad.


### **Justicia**

La investigación se tendrá en cuenta la justicia, ya que se toma en cuenta el bien común, ante poniendo los principios tanto morales como

## IV. RESULTADOS

4.1. **Primer Resultado:** Dando repuesta al primer objetivo específico; Identificar las zonas con posibles desbordes en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash - 2023.

**Tabla 2:** Identificación de zonas vulnerables


	<b>Ficha N° 01: Identificación</b>	<b>Fecha:</b> 04 de diciembre del 2023
<b>Título:</b>	<b>EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023</b>	
<b>Autor:</b>	Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina	
<b>Nro.</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Descripción</b>
1	0+140 a 0+180	No presenta defensa ribereña
2	0+181 a 0+220	Muro de gaviones a ser evaluados
3	0+221 a 0+260	Muro de gaviones a ser evaluados
4	0+261 a 0+300	Muro de gaviones a ser evaluados
5	0+300 a 0 +340	No presenta defensa ribereña
6	0+341 a 0+380	No presenta defensa ribereña
7	0+381 a 0+420	No presenta defensa ribereña

**Fuente:** elaboración propia

Interpretación: en la identificación realizada de tramo de la progresiva 0+140 a 0+180 hasta 0+381 a 0+420 se logro identificar que el tramo comprendido de la progresiva 0+221 hasta 0+300 presenta muro de gaviones los cuales deben ser evaluados

4.2.**Segundo resultado:** Dando respuesta a mi segundo objetivo; Evaluar los gaviones en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash – 2023

**Tabla 3:** Evaluación de los muros de gaviones


	<b>Ficha N° 02: Evaluación</b>	<b>Fecha:</b> 04 de diciembre del 2023
<b>Título:</b>	<b>EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023</b>	
<b>Autor:</b>	Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina	
<b>Tipo de Falla</b>	<b>Resultado Evaluación</b>	
Desplome	Presenta desplome en el tramo 0+284 hasta 0+297	
Recubrimiento	La malla cuenta con recubrimiento	
Tipo de mallas	Mallas octogonales de 50 m	
Desmante o basura	No se evidencio basura o desmante	
Corrosión	No presenta corrosión	
Vegetación	Se evidencia vegetación en los gaviones en la zona de los colchones	
Empujes de terreno	No se presenta empujes de terreno	
Granulometría	La granulometría es la adecuada para la malla utilizada	
Socavación	No presenta socavación	

Agregados	Los agregados son de 0.30 m a más
Rotura de malla	Se encontraron pequeñas roturas de mallas en algunos tramos
Asentamientos	No se evidencia asentamientos

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** en la evaluación realizada en el tramo que comprende la progresiva 0+221 hasta 0+300 se encontró que el muro de gaviones presenta desplome en el tramo 0+284 hasta 0+297 además que se evidencio vegetación y pequeñas roturas de malla

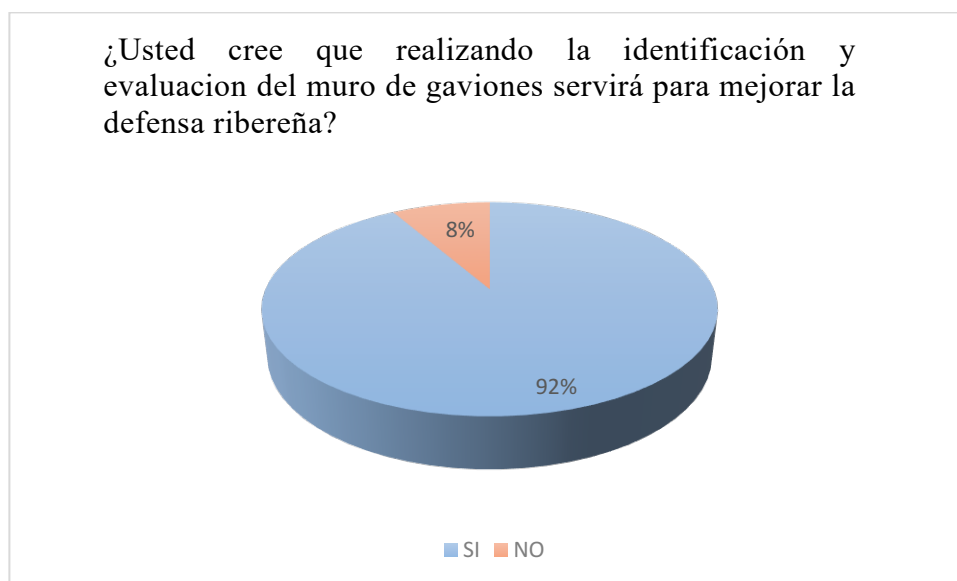
**Tabla 4:** Mejora de defensa ribereña

	<b>Ficha N° 03: Mejora</b>	<b>Fecha:</b> 04 de diciembre del 2023	
<b>Título:</b>	<b>EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023</b>		
<b>Autor:</b>	Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina		
<b>¿Usted cree que realizando la identificación y evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña?</b>			
N°	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
1	HUARANCCA LLOCLLA JESUS GUILLERMO	X	
2	CURO URBANO PAULINO	X	
3	NAJARRO CUENCA FRED	X	
4	PRADO HUAMAN EBERSON	X	
5	HUARCAYA HUAMAN WILSON	X	

6	CHAUCA SERON JESUS	X	
7	RAMOS SOTO MIGUEL	X	
8	DAVILA IRCAÑAUPA EVERSON	X	
9	IRCAÑAUPA HUAMANI RICARDO JHONATAN		X
10	JERI AGUILAR ELGIO	X	
11	LLANTOY SANCHEZ TEMOTIO	X	
12	TICLLA CARAHUANCO URBANO AMBROCIO	X	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 1:** ¿Usted cree que realizando la identificación y evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña?



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los pobladores encuestados un 92% son positivos frente a que la identificación y evaluación realizados sirvan de ayuda a mejorar las defensas ribereñas de este río.

## VI. DISCUSION

1. Comparando mis resultados encontrados en la identificación de zonas o tramos vulnerables del rio Mosna ya que se encontraron tramos vulnerables a desbordes al igual que en el antecedente tomado también se identificaron zonas vulnerables a desbordes de su rio evaluado.
2. En nuestra evaluación realizada en el tramo que comprende la progresiva 0+221 hasta 0+300 se encontró que el muro de gaviones presenta desplome en el tramo 0+284 hasta 0+297 además que se evidencio vegetación y pequeñas roturas de malla en diferencia a la tesis tomada como antecedente que se encontró como falla la socavación y asentamientos donde concluyo que se debe realizar un nuevo diseño.

## **VII. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que las zonas vulnerables a desbordes e inundación se ubican en las progresivas 0+140 a 0+420 del río Mosna, pudiendo afectar a los sembríos, crianza de animales domésticos, viviendas e infraestructura hidráulica.
2. Como resultado de la evaluación del muro de gaviones se concluye que presenta desplome en la progresiva 0+284 hasta 0+297

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a las autoridades realizar la identificación de las zonas vulnerables de las dos márgenes del río Mosna en toda su longitud, para poder realizar el mejoramiento de dichos tramos propensos a presentar inundaciones que afecten a las poblaciones aledañas.
2. Como segunda recomendación se sugiere realizar la evaluación de los distintos tramos para poder mitigar ante la crecida del caudal de agua en el río Mosna y de esta manera estar preparados ante las lluvias en épocas del fenómeno del niño.



## Referencias bibliográficas

1. Defensoría del pueblo Perú. Defensoría del pueblo de Perú. 2019 [cited 2023 Oct 23]. Defensoria del Pueblo Peru. Available from: <https://www.defensoria.gob.pe/ayacucho-gobiernos-locales-y-regional-deberan-implementar-acciones-de-prevencion-ante-periodo-de-lluvias/>
2. Cortés Cortés Manuel E., Iglesias León Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Primera Edición. Cortés Cortés Manuel E., Iglesias León Miriam, editors. Ciudad del Carmen: Ana Polkey Gómez; 2004. 1–100 p.
3. Soto Contreras Jaime. PRESUPUESTO PARA MURO EN GAVIÓN A GRAVEDAD – PARA PROTECCIÓN DE LA RIVERA DEL RIO MAGDALENA EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOGOTÁ MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA. [Tesis]. [Bogotá]: Universidad Católica de Colombia; 2017.
4. Cárdenas Ospina Oscar Eduardo. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE ORILLAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CAUCA EN EL SECTOR CANDELARIA EN EL DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO – LA UNIÓN - TOR [Tesis]. [Cali]: Universidad del Valle; 2012.
5. Tibanta Tuquerres John H. Diseño de Diques de Gaviones para el Control de la Erosión en ríos de montaña. [Tesis]. [Quito]: Universidad San francisco de Quito; 2012.
6. Chávez Calderón ML, Quispe Chuquicusma KE. DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA CON GAVIONES, AMBAS MÁRGENES DEL RÍO TAMBORAPA TRAMO II, QUE LIMITA JAÉN - SAN IGNACIO; REGIÓN CAJAMARCA [Tesis]. [Trujillo]: Universidad César Vallejo; 2021.

7. Pérez Silva Lenin. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Tesis]. [Huancayo]: Universidad Continental; 2022.
8. Díaz Lanyi José Fernando. DISEÑO DE LA DEFENSA RIBEREÑA CON EL USO DE GAVIONES, EN EL PUENTE TIMARINI 1, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN HÍDRICA, EN EL CENTRO POBLADO DE PARATUSHALI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN – 2020 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2022.
9. Yarihuaman Tacas Rildo. Defensas ribereñas contra inundaciones del río Caracha en San Martín de Tiopampa, Santiago de Lucanamarca, Huanca Sancos, Ayacucho 2017 [Tesis]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2021.
10. Pareja Martínez Kebin. EVALUACIÓN Y DISEÑO PARA LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RIO CACHI MARGEN DERECHO EN EL CENTRO POBLADO DE CANGARI-CHIHUA, DISTRITO DE IGUAIN, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO - 2022 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2023.
11. Jorge Velarde Bladimir. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO ROSASPATA, EN LA LOCALIDAD DE ROSASPATA, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO - 2022 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2022.

12. Michelle Vásquez, Andrea Mancheno, César Alvarez, Claudia Prehn, Carina Cevallos, Liliana Ortiz. Cuencas Hidrográficas. Primera edición. Editorial Abya - Yala, editor. Quito: Editorial Abya - Yala; 2019. 1–136 p.
13. Villón Béjar Máximo. HIDROLOGIA. Primera Edición. Instituto Tecnológico de Costa Rica, editor. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2022.
14. Terán Adriazola Rubén. Diseño y construcción de defensas ribereñas. Edición No. 01. Terán Adriazola Rubén, editor. Lima: Escuela Superior de Administración de Aguas “Charles Sutton”; 1998. 1–133 p.
15. Supo J. Niveles de investigación [Internet]. 2023. Available from: <https://bioestadistico.com/niveles-de-investigacion>
16. Lozada J. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Quito; 2014 Dec.
17. Valmi SD, Driessnack M, Costa Mendes IA. REVISIÓN DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN RESALTANTES PARA ENFERMERÍA. PARTE 1: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. Enfermagem [Internet]. 2007 Jun 3; Available from: [www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae)
18. Rodríguez M, Mendivelso F. Diseño de investigación de Corte Transversal. Revista Médica Sanitas. 2018 Sep 30;21(3):141–6.
19. López-Roldán P, Fachelli S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA. 1st ed. Lopez-Roldan Pedro, Fachelli Sandra, editors. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2015. 1–57 p.

20. Sánchez Bracho M, Fernández M, Díaz JC. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*. 2021 Jan 10;8(1):107–21.
21. Montes G. Metodología y técnicas de diseño y realización de encuestas en el área rural. *SciELO Analytics* [Internet]. 2000 [cited 2023 Nov 5];39–50. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0040-29152000000100003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0040-29152000000100003)

Anexos


Anexo 01. Matriz de consistencia

Tabla 5: Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿La evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Ancash - 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar los gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Huari, Ancash - 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las zonas con posibles desbordes en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash - 2023.</li> <li>• Evaluar los gaviones en el margen izquierdo del río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavín de Huantar, Huari, Ancash - 2023</li> </ul>	<p>No presenta hipótesis</p>	<p><b>Variable</b> Evaluación de muros de gaviones</p> <p><b>Variable 2</b> Mejora de la defensa ribereña</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicada</li> </ul> <p><b>Nivel de Investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlacional</li> </ul> <p><b>Diseño de la Investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No experimental de corte transversal</li> </ul> <p><b>Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Mosna para prevenir el peligro de desborde del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Huari, Ancash</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 02. Instrumento de recolección de información**

	<b>Ficha N° 01: Identificación</b>	<b>Fecha:</b>	04 de diciembre del 2023
<b>Título:</b>	EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023		
<b>Autor:</b>	Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina		
<b>Nro.</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Descripción</b>	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



**Ficha N° 02: Evaluación**

**Fecha:** 04 de diciembre del 2023

<b>Título:</b>	EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023
<b>Autor:</b>	Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina
<b>Tipo de Falla</b>	<b>Resultado Evaluación</b>
Desplome	
Recubrimiento	
Tipo de mallas	
Desmonte o basura	
Corrosión	
Vegetacion	
Empujes de terreno	
Granulometria	
Socavacion	
Agregados	
Rotura de malla	
Asentamientos	



Ficha N° 03: Mejora

Fecha:

04 de diciembre del 2023

**Título:**

EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023

**Autor:**

Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina

**¿Usted cree que realizando la identificación y evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña?**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	NO	SI
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			



### Anexo 03. Validez de instrumento

#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Gonzalo Eduardo France Cerna

Presente.-

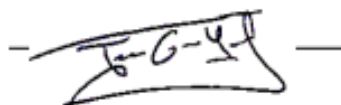
Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **Jamanca Giraldo Yaquelin Karina** estudiante / egresado del programa académico de **Ingeniería 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: **“EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023”** 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,



DNI: 45520382

### Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

**Nombres y Apellidos:** Gonzalo Eduardo France Cerna

N° DNI: 09147920

Edad: 59 años

Teléfono / celular: 943227728

Email: gfrance73528@hotmail.com

---

**Título profesional:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Maestría X

Doctorado: \_\_\_\_\_

**Especialidad:** Transporte y conservación Vial

**Institución que labora:** Universidad Cesar Vallejo

---

### Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

**Título:** Evaluación de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Mosna del caserío de Quercos, distrito de Chavin de Huantar, Huari, Ancash – 2023

**Autor:** Jamanca Giraldo, Yaquelin Karina

**Programa académico:** Ingeniería Civil

---



GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA  
INGENIERO CIVIL  
REG. COLEGIADO DE INGENIEROS N° 73528  
CIV. N° 067474 VCZHVA

Firma



Huella digital

## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: " EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023"								
	Variable 1: Diseño de muros de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Vulnerabilidad por socavación	X		X		X	X	
	Dimensión 2: Diseño de muro de gaviones							
1	La sección estable de cauce del río	X		X		X	X	
2	La pendiente hidráulica	X		X		X	X	
3	La profundidad de la uña es de 0.44	X		X		X	X	
4	La profundidad de socavación	X		X		X	X	
5	La altura del muro	X		X		X	X	
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1: Social							
1	Deterioro de Infraestructura vial afectada	X		X		X	X	

Recomendaciones: .....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Mg Gonzalo Eduardo France Cerna DNI 09147920



GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA  
INGENIERO CIVIL  
REG. COLEGIADO DE INGENIEROS N° 73523  
C.I.V. N° 0074761 VCZNVH

Firma



## Anexo 05. Formato de consentimiento informado



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Jamanca Giraldo Yaquelin Karina y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de _____?	Sí	No
--	----	----

Fecha: \_20 de noviembre del 2023



## 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 EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023 y es dirigido por Jamanca Giraldo Yaquelin Karina, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El propósito de la investigación es: Evaluar gaviones en el margen izquierdo del río Mosna del caserío Quercos

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 del número telefónico 943219651 Si desea, también podrá escribir al correo [jaquelin\\_359@hotmail.com](mailto:jaquelin_359@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.

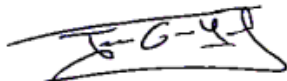
Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Erasmó Gutiérrez Estrada

Fecha: 20 de noviembre del 2023

Correo electrónico: [erasmo87@gmail.com](mailto:erasmo87@gmail.com)

Firma del participante: \_\_\_\_\_ 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): \_\_\_\_\_ 



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

### (Ingeniería y Tecnología)

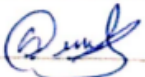
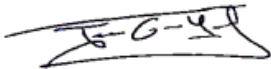
Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Jamanca Giraldo Yaquelin Karina, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [jaquelin\\_359@hotmail.com](mailto:jaquelin_359@hotmail.com) o al número ~~942961~~ Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Erasmó Gutiérrez Estrada
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	20 de noviembre del 2023

## Anexo 06. Documento de Aprobación de institución para la recolección de información



### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN COORDINACIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

“Año de la unida, la paz y el desarrollo”

**Chimbote 10 de noviembre del 2023**

#### **CARTA N° 001-2023-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA**

**Señor/a**

Erasmus Gutiérrez Estrada

**Presente**

A través del presente, reciba el cordial saludo en nombre del vicerrectorado de investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la vez solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **“EVALUACIÓN DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO MOSNA DEL CASERÍO DE QUERCOS, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, HUARI, ANCASH – 2023”** que involucra la recolección de información/datos en servidores, a cargo del investigador **JAMANCA GIRALDO YAQUELIN KARINA** con DNI N° **45520382**, cuyo asesor el/la docente **ING. MGTR. GONZALO MIGUEL LÉON DE LOS RÍOS**

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

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal

Atentamente



Dr. Willy Valle Salvatierra  
Coordinador de Gestión de Investigación

## CARTA DE ACEPTACIÓN

12 de noviembre del 2023

Presente

**Para** : Jamanca Giraldo Yaquelin Karina

**Referencia** : CARTA N° 001-2023-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

**Asunto** : Respuesta al acta de presentación para el desarrollo de su trabajo de investigación

De mi mayor consideración. –

Para mi Erasmo Gutiérrez Estrada representante del caserío Quercos, es grato dirigirme a usted con fin de hacerle llegar mi cordial saludo y a la vez hacer propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con mi autorización para poder realizar su trabajo de investigación en el caserío Quercos, Así mismo indicarle que puede realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación.



---

Erasmo Gutiérrez Estrada



## Anexo 07. Evidencia de ejecución

### Ilustración 1: Vegetación en el gavión



Fuente: elaboración propia

### Ilustración 2: Ancho del gavión



Fuente: elaboración propia

**Ilustración 3:** longitud del gavión



**Fuente:** elaboración propia

**Ilustración 4:** altura del gavión



**Fuente:** elaboración propia

**Ilustración 5: Gaviones**



**Fuente:** elaboración propia

**Ilustración 6: Ancho del Gavión**



**Fuente:** elaboración propia

**Ilustración 7:** medición de las octogonales de la malla



**Fuente:** elaboración propia

# Manual técnico de obras de contención



Prof. Dr. Piraso Linares de Almeida Barros

Ingeniero civil, formado por la Escuela de Ingeniería de São Carlos-USP (1979), maestro en Geotecnia por la misma institución (1987) y doctor en Ingeniería Mecánica por la Unicamp (1997).

Es docente de posgrado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en EIA (2001).

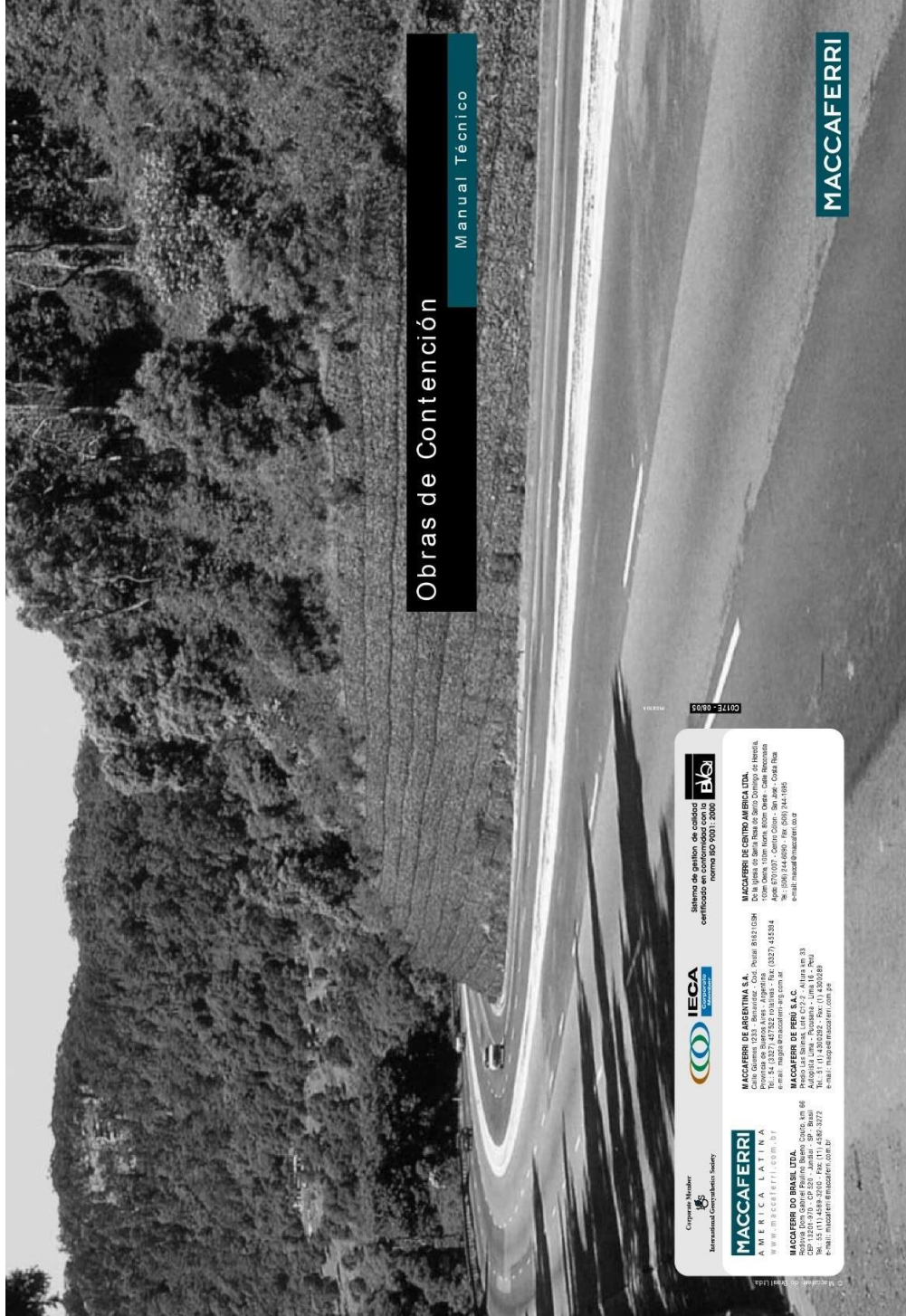
Es docente de la área de Geotecnia de la Facultad de Ingeniería Civil, la Ingeniería de Minas y la Ingeniería de la Construcción de la Unicamp desde 1980, donde impartió cursos de graduación y de posgrado en:

- Mecánica de Suelos
- Fundaciones
- Estructuras de Contención
- Dinámica de Suelos y Fundaciones
- Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos
- Métodos Numéricos en Geotecnia

Como encuestador, publicó trabajos en varios congresos internacionales y en periódicos especializados, habiendo participado en las áreas de:
 

- Mecánica de Suelos
- Estructuras de Contención

- Estudio de la interacción dinámica suelo-estructura
- Métodos de análisis de estabilidad de taludes
- Parámetros de compresión secundaria de arcillas muéles
- Cálculo y análisis automatizados de ensayo de laboratorio de mecánica de suelos



## Obras de Contención

### Manual Técnico

MACCAFERRI




**MACCAFERRI DE ARGENTINA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: 54 (0327) 457322 / 457323 / 457324 / 457325 / 457326 / 457327 / 457328  
 e-mail: argentina@maccaferri.com.ar

**MACCAFERRI DO BRASIL LTDA.**  
 Rua João Cabral de Melo Neto, 100 - Jardim São Luiz, 13060-970  
 Arapostola, Lins - Roraima - Lins, 16 - Pq. Maccaferri, 13060-970  
 CEP: 13060-970 - CP: 030 - Jardim SP - Brasil  
 Tel.: +55 (11) 4999-1000 / +55 (11) 4999-1001 / +55 (11) 4999-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.br

**MACCAFERRI DE CENTRO AMÉRICA LTDA.**  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +502 (02) 444-1000 / +502 (02) 444-1001 / +502 (02) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ar

**MACCAFERRI DE CHINA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +54 (0327) 457322 / 457323 / 457324 / 457325 / 457326 / 457327 / 457328  
 e-mail: china@maccaferri.com.ar

**MACCAFERRI DE ESPAÑA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +34 (93) 4000-1000 / +34 (93) 4000-1001 / +34 (93) 4000-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ar

**MACCAFERRI DE ESTADOS UNIDOS S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +1 (937) 457-3222 / +1 (937) 457-3223 / +1 (937) 457-3224 / +1 (937) 457-3225 / +1 (937) 457-3226 / +1 (937) 457-3227 / +1 (937) 457-3228  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ar

**MACCAFERRI DE ITALIA S.p.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +39 (0327) 457322 / 457323 / 457324 / 457325 / 457326 / 457327 / 457328  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.it

**MACCAFERRI DE JAPÓN S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +81 (0327) 457322 / 457323 / 457324 / 457325 / 457326 / 457327 / 457328  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.jp

**MACCAFERRI DE MEXICO S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +52 (55) 5622-1000 / +52 (55) 5622-1001 / +52 (55) 5622-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.mx

**MACCAFERRI DE NORUEGA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +47 (022) 444-1000 / +47 (022) 444-1001 / +47 (022) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.no

**MACCAFERRI DE PERU S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +51 (01) 444-1000 / +51 (01) 444-1001 / +51 (01) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.pe

**MACCAFERRI DE POLONIA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +48 (22) 444-1000 / +48 (22) 444-1001 / +48 (22) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.pl

**MACCAFERRI DE PORTUGAL S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +351 (21) 444-1000 / +351 (21) 444-1001 / +351 (21) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.pt

**MACCAFERRI DE RUSIA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +7 (495) 444-1000 / +7 (495) 444-1001 / +7 (495) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ru

**MACCAFERRI DE SUECIA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +46 (8) 444-1000 / +46 (8) 444-1001 / +46 (8) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.se

**MACCAFERRI DE SUÍZA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +41 (0) 444-1000 / +41 (0) 444-1001 / +41 (0) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ch

**MACCAFERRI DE TAIWÁN S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +86 (2) 444-1000 / +86 (2) 444-1001 / +86 (2) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.tw

**MACCAFERRI DE Tailandia S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +66 (0) 444-1000 / +66 (0) 444-1001 / +66 (0) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.th

**MACCAFERRI DE TURQUÍA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +90 (312) 444-1000 / +90 (312) 444-1001 / +90 (312) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.tr

**MACCAFERRI DE UCRANIA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +38 (0) 444-1000 / +38 (0) 444-1001 / +38 (0) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ua

**MACCAFERRI DE VENEZUELA S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +58 (0212) 444-1000 / +58 (0212) 444-1001 / +58 (0212) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.ve

**MACCAFERRI DE ZAFIRO S.A.**  
 Calle Guaraní 1232 - Ituzaingó - Cte. Postal 8152 (C328)  
 De la Utepa, 05 Barrio Base de Banco Domingo de Soto, 1500  
 Tel.: +27 (0) 444-1000 / +27 (0) 444-1001 / +27 (0) 444-1002  
 e-mail: maccaferri@maccaferri.com.za

## 2. MUROS DE CONTENCIÓN

### 2.1 Definición de los muros de contención

Las estructuras de contención o de relleno son obras civiles construidas con la finalidad de proveer estabilidad contra la rotura de macizos de tierra o roca. Son estructuras que proveen soporte a estos macizos y evitan el deslizamiento causado por su peso propio o por cargas externas. Ejemplos típicos de estructuras de contención son los muros de contención, los tablestacados y las paredes ancladas. Aunque la geometría, el proceso constructivo y los materiales utilizados en las estructuras citadas sean muy diferentes entre sí, todas ellas son construidas para contener la posible rotura del macizo, soportando las presiones laterales ejercidas por este.

Las estructuras de contención están entre las más antiguas construcciones humanas, acompañando la civilización desde las primeras construcciones en piedra de la prehistoria. Sin embargo, su dimensionamiento en bases racionales, utilizando modelos teóricos, sólo se desarrolló a partir del siglo XVIII. En 1773, Coulomb presentó su trabajo "Essai sur une des règles de maximis et minimis à quelques problèmes de statique, relatifs à l'architecture". En uno de los capítulos de este trabajo Coulomb trata acerca de la determinación del empuje lateral aplicado por el suelo sobre una estructura de contención. Esta determinación es el paso más importante en el dimensionamiento de una estructura de contención. El trabajo de Coulomb se constituye, aún hoy, en una de las bases principales de los métodos corrientes de dimensionamiento de muros de contención. Incluso con el desarrollo de la moderna Mecánica de Suelos, el modelo idealizado por Coulomb continúa siendo ampliamente aplicado. El artículo original de Coulomb se encuentra reproducido en el libro de Heyman [1], junto con un análisis histórico del desarrollo de las teorías de determinación de empujes del terreno.

El análisis de una estructura de contención consiste en el análisis del equilibrio del conjunto formado por el macizo de suelo y la propia estructura. Este equilibrio es afectado por las características de resistencia, deformabilidad, permeabilidad y por el peso propio de esos dos elementos, además de las condiciones que rigen la interacción entre ellos. Estas condiciones tornan el sistema bastante complejo y hay, por tanto, la necesidad de adoptar modelos teóricos simplificados que tornen el análisis posible. Estos modelos deben tener en cuenta las características de los materiales que influyen en el comportamiento global, además de la geometría y las condiciones locales.

Del lado del macizo deben ser considerados su peso propio, resistencia, deformabilidad y geometría. Aparte de eso, son necesarios datos sobre las condiciones de drenaje local y cargas externas aplicadas sobre el suelo. Del lado de la estructura deben ser considerados

su geometría, material empleado y sistema constructivo adoptado. Finalmente, del punto de vista de la interacción, deben ser consideradas en el análisis las características de las interfaces entre el suelo y la estructura, además de la secuencia constructiva.

## 2.2 Estructuras de contención a gravedad

Mientras estructuras como los tablestacados y las paredes ancladas generalmente recurren a métodos de soporte auxiliares para mantenerse estables, las estructuras a gravedad utilizan su peso propio y muchas veces el peso de una parte del bloque de suelo incorporado a ella para su estabilidad.

Los materiales utilizados y la forma de la estructura de contención a gravedad son muy variados. La estructura (muro) es formada por un cuerpo macizo que puede ser construido en concreto ciclópeo, emboquillado de piedras, gaviones o hasta una combinación de varios tipos de materiales.

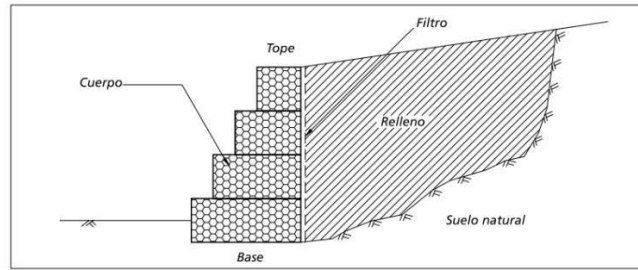


Figura 2.2.1 - Representación básica de un muro de contención de gravedad en gaviones

Su estabilidad frente al empuje ejercido por el bloque de suelo contenido es provista por su peso propio, de ahí su nombre. En la figura 2.2.1 son mostrados los principales elementos que componen este tipo de estructura y sus denominaciones.



Figura 2.2.2 - Arabia Saudita - Muros de contención en el palacio Real en Medina

Una de las características más importantes de las estructuras a gravedad es el lanzado y compactación del suelo de relleno después o, en el caso de las estructuras en gaviones, durante la construcción del muro, reconstituyendo o formando un nuevo macizo. Esto significa que, para la ejecución de la estructura es muchas veces necesaria la excavación del terreno natural. De esta forma, el bloque de suelo contenido es casi siempre compuesto por una parte de suelo natural y una parte de material de relleno. Esto confiere al bloque de suelo una heterogeneidad inevitable y la superficie de contacto entre el suelo natural y el relleno podrá constituir una posible superficie de deslizamiento.

La principal ventaja de un muro de gravedad es su simplicidad de ejecución. Para su construcción no se requiere, en general, mano de obra especializada. Sin embargo, para vencer desniveles muy altos el consumo de material es muy elevado, lo que restringe su utilización a estructuras de pequeño y mediano tamaño.

En función del tipo de material utilizado para su construcción, estas estructuras pueden ser subdivididas en:

- **Estructuras rígidas:** Aquéllas construidas con materiales que no aceptan cualquier tipo de deformación (ej.: concreto ciclópeo, emboquillado de piedras, etc.).

Son muy utilizadas, pero presentan algunas limitaciones técnicas y de aplicación que son:

- Exigen buen terreno de fundación (no aceptan deformaciones o asentamientos);
- Necesitan de un eficiente sistema de drenaje;
- En general, el relleno no puede ser hecho antes de la total culminación de la estructura.

- **Estructuras flexibles:** Aquéllas formadas por materiales deformables y que pueden, dentro de límites aceptables, adaptarse a las deformaciones y movimientos del terreno, sin perder su estabilidad y eficiencia (ej.: gaviones, bloques articulados, etc.).

La actual velocidad del desarrollo urbano y vial exige de la ingeniería, con frecuencia, soluciones modernas y eficientes para la contención de taludes y laderas. Estas soluciones deben conjugar alta performance de trabajo, simplicidad constructiva y costo atractivo, pues, caso contrario, se transforman en un factor obstaculizador para la viabilización de proyectos.



La elección del tipo de contención ideal es un proceso juicioso e individualizado, en función de diferentes factores:

- **Físicos:** altura de la estructura, espacio disponible para su implantación, dificultad de acceso, sobrecargas etc.

- **Geotécnicos:** tipo de suelo a contener, presencia de nivel freático, capacidad de soporte del suelo de apoyo etc.

- **Económicos:** disponibilidad de materiales y de mano de obra calificada para la construcción de la estructura, tiempo de ejecución, clima local, costo final de la estructura etc.

Un análisis general de los beneficios y límites de cada alternativa disponible permite concluir que las soluciones que utilizan mallas metálicas, como las estructuras de gravedad en gaviones, presentan características de construcción, comportamiento y costos que las tornan ventajosas para una gran gama de aplicaciones.

### 2.3 Estructuras de contención en gaviones

Las estructuras de gravedad en gaviones ya son un tradicional sistema de contención. Su origen es italiano y fueron empleadas, por primera vez en su versión moderna, al final del siglo XIX. Desde entonces su utilización es creciente y los campos de utilización son más amplios cada día. En América Latina esta solución comenzó a ser utilizada al inicio de los años 70 y hoy ya existen muchas obras en todos los países de la región.



Figura 2.3.1 - Brasil - Conjunto de estructuras que forman plataformas

Son constituidas por elementos metálicos confeccionados con redes de malla hexagonal de doble torsión, llenados con piedras. Estas estructuras son extremadamente ventajosas, desde el punto de vista técnico y económico, en la construcción de estructuras de contención, pues poseen un conjunto de características funcionales que no existen en otros tipos de estructuras.

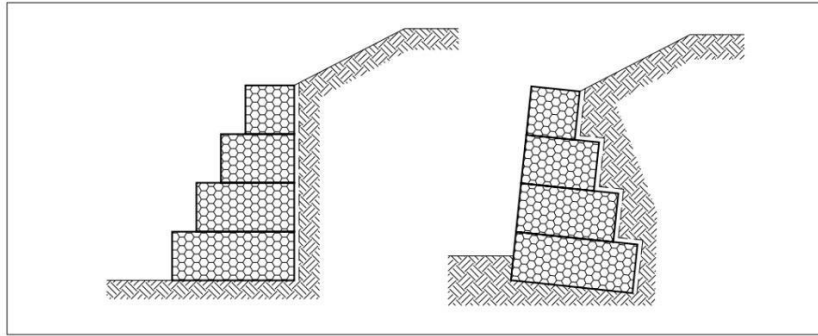


Figura 2.3.2 - Muro de gaviones con escalones externos y con escalones internos

Todas las unidades son firmemente unidas entre sí a través de costuras con alambres de iguales características a los de la malla, de modo de formar una estructura continua.

La elección del material a ser usado, sea en lo que se refiere a las características de la malla o en el material de relleno, es de fundamental importancia para la obtención de una estructura realmente eficaz.

La malla, en particular, debe poseer las siguientes características:

- Elevada resistencia mecánica;
- Elevada resistencia contra la corrosión;
- Buena flexibilidad;
- No ser fácil de destejer o desmallar.

El tipo de malla metálica que mejor atiende a estos requisitos es aquella del tipo hexagonal de doble torsión, producida con alambres de bajo contenido de carbono, revestidos con aleación de 95% zinc, 5% de aluminio y tierras raras (Zn 5Al MM = Galfan®), con o sin revestimiento plástico.

Como ya fue mencionado, la construcción de un muro de gaviones es extremadamente simple, sin embargo la estructura final tendrá características técnicas muy importantes. De hecho, podemos considerar las contenciones en gaviones como estructuras:

**Monolíticas:** Todos los elementos que forman las estructuras en gaviones son unidos entre sí a través de amarres ejecutados a lo largo de todas las aristas en contacto. El resultado es un bloque homogéneo que tiene las mismas características de resistencia en cualquier punto de la estructura.



Figura 2.3.3 - Venezuela - Sección robusta donde se observa la monoliticidad del conjunto

**Resistentes:** Es equivocada la impresión de que una estructura formada por redes metálicas no tiene resistencia estructural o larga vida útil. Las redes utilizadas son hechas en malla hexagonal de doble torsión. Este tipo de malla proporciona distribución más uniforme de los esfuerzos a los que son sometidas y tienen resistencia nominal a la tracción conforme a la tabla 2.5.2. La doble torsión impide el destejido de la red, en caso ocurra la rotura de alguno de los alambres que la componen.



Figura 2.3.4 - Brasil - Contención para acceso a chancadora

**Durables:** Para garantizar mayor durabilidad, los alambres reciben revestimientos especiales para evitar su corrosión. El primer tipo de revestimiento es el resultado de una tecnología moderna y consiste de una aleación compuesta por Zinc, Aluminio y Tierras Raras (Zn 5Al MM = Galfan®) que es aplicada al alambre por inmersión en caliente. Este revestimiento es utilizado cuando la estructura está localizada en un ambiente no agresivo. En estas condiciones la vida útil del revestimiento supera por mucho los 50 años. Cuando la estructura está en contacto directo con ambientes químicamente agresivos (urbanos o no), ambientes marinos o zonas con alto grado de contaminación, es necesario el uso de un revestimiento adicional en material plástico (Zn 5Al MM + plástico), lo que torna al alambre totalmente inerte frente a ataques químicos.

Estos revestimientos, aplicados a los alambres que forman las mallas de los gaviones, garantizan que el deterioro de la estructura será extremadamente lento y con efectos menos graves de lo que se registra en cualquier otro tipo de solución, aun cuando sean usadas en ambientes agresivos, caracterizándose como obras definitivas.

Se debe también considerar que, con el tiempo, la colmatación de los vacíos entre las piedras causada por la deposición del suelo transportado por el agua y/o el viento y el crecimiento de las raíces de las plantas que se desarrollan en los gaviones, consolidan aun más la estructura y aumentan su peso mejorando su estabilidad.



Figura 2.3.5 - Brasil - Contención ejecutada en 1986

**Armadas:** Son estructuras armadas, en condición de resistir las solicitaciones de tracción y corte. La armadura metálica no sólo tiene la función de contener las piedras, sino también de soportar y distribuir los esfuerzos de tracción originados de aquellos que actúan sobre la estructura, aun cuando tales esfuerzos son consecuencia de asentamientos o deformaciones localizados y no previstos en el cálculo. Tal característica, inexistente en las contenciones de piedra emboquillada y concreto dúctil, es de fundamental importancia cuando la estructura está apoyada sobre suelos de pobres características físicas.

**Flexibles:** Permiten la adaptación de las estructuras a las deformaciones y movimientos del terreno, sin perder su estabilidad y eficiencia. Debido a su flexibilidad es el único tipo de estructura que no requiere fundaciones profundas, aun cuando son construidas sobre suelos con baja capacidad de soporte. Esa característica también permite, en la mayoría de los casos, que la estructura se deforme mucho antes del colapso permitiendo la detección anticipada del problema y dando oportunidad de realizar intervenciones de recuperación, minimizando gastos y evitando accidentes de proporciones trágicas.

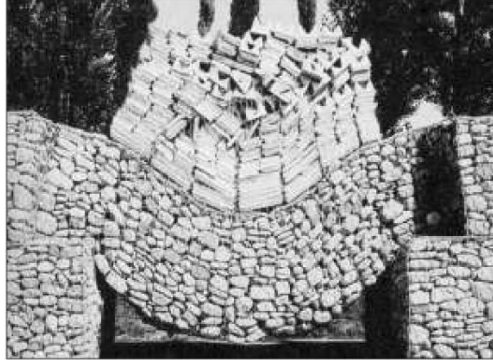


Figura 2.3.6 - Italia - Prueba de carga realizada por la Maccaferri

**Permeables:** Un eficiente sistema drenante es indispensable para una buena performance y vida útil de las estructuras de contención. Las contenciones en gaviones, por las características intrínsecas de los materiales que las componen, son totalmente permeables y, por lo tanto autodrenantes, aliviando por completo el empuje hidrostático sobre la estructura. Es necesario comentar que los problemas con drenaje son la causa más común de inestabilidad de estructuras de contención.



Figura 2.3.7 - Bolivia - Detalle de la característica de ser autodrenante

**De bajo impacto ambiental:** Actualmente las obras de ingeniería de infraestructura deben causar el menor impacto posible al medio ambiente necesitando la aprobación, sobre este enfoque, por parte de los órganos competentes. Las estructuras en gaviones se adaptan muy bien a este concepto, durante su construcción y a lo largo de la vida útil de la obra. Debido a su composición no interponen una barrera impermeable para las aguas de infiltración y percolación. Con eso, principalmente en obras de protección hidráulica, las líneas de flujo no son alteradas y el impacto para la flora y fauna local es el mínimo posible. Se integran rápidamente al medio circundante, posibilitando que el ecosistema, anterior a la obra, se recupere casi totalmente.

En las situaciones en que el impacto visual de la estructura pueda causar perjuicio al medio, se puede fomentar el crecimiento de vegetación sobre la misma, haciendo que los gaviones se integren perfectamente a la vegetación local. Esta técnica es bastante común en las obras de contención en áreas residenciales.

Otras situaciones exigen un aspecto arquitectónico y paisajístico agradable de la obra y, las estructuras en gaviones, por los materiales utilizados, presentan texturas y colores que, según la situación, se pueden mezclar con el medio circundante integrándose visualmente al lugar o generando un destaque impactante.

Tales características hacen que las estructuras en gaviones sean preferidas y ampliamente utilizadas en obras con gran preocupación paisajística y ambiental.



Figura 2.3.8 - Ejemplos de contenciones con bajo impacto ambiental

**Prácticas y versátiles:** Presentan extrema facilidad constructiva ya que los materiales utilizados son secos - gaviones (fardos metálicos), piedras y tablas (para encofrados) - y la mano de obra necesaria para el montaje y llenado de los elementos está formada básicamente por peones (ayudantes), dirigidos por maestros de obras. Debido a estas

- características, pueden ser construidas sobre cualquier condición ambiental, con o sin equipamiento mecánico aun en lugares de difícil acceso.

Por no exigir mano de obra especializada, son extremadamente ventajosas en lugares con pocos recursos, pudiendo también ser construidas bajo el régimen comunitario, trayendo, en ambos casos, beneficios sociales a la comunidad local.

Cuando se opta por el llenado mecánico de los elementos, se puede usar cualquier tipo de equipo destinado a excavación en obras de movimiento de tierras.

- Toda estructura en gaviones entra en funcionamiento apenas los elementos son llenados, esto es, inmediatamente, no siendo necesarios tiempos de fraguado y desencofrado. Eso permite que el relleno sea efectuado simultáneamente a la construcción del muro. Para ciertas aplicaciones, esa característica puede ser muy importante en la operatividad y avance de la obra.

Otro punto a ser destacado es que una eventual modificación o ampliación de la estructura, necesaria en función de las variaciones en la configuración local o en el comportamiento hidráulico o estático de la obra, puede ser realizada con solo adicionar o retirar elementos de la estructura original.

En caso sea necesario, eventuales servicios de mantenimiento en elementos con redes dañadas pueden ser realizados de manera fácil y rápida, superponiendo y amarrando un nuevo panel a aquel que ha sido dañado.



Figura 2.3.9 - França - Estructuras con función estética y arquitectónica

- **Económicas:** Cuando son comparadas a otros tipos de soluciones, con las mismas resistencias estructurales, presentan costos directos e indirectos más bajos. Pudiéndose construir en etapas, adecuando cada etapa al balance financiero de la obra.

## 2.4 Los gaviones

Son elementos modulares con formas variadas, confeccionados a partir de redes metálicas en malla hexagonal de doble torsión que, llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos, forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión. El montaje y el llenado de estos elementos pueden ser realizados manualmente o con equipos mecánicos comunes.

Para las estructuras de contención a gravedad pueden ser utilizados los siguientes tipos:

### 2.4.1 Gaviones tipo caja

El gavión tipo caja es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, producida a partir de un único paño de malla hexagonal de doble torsión, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y trasera. A este paño base son unidos, durante la fabricación, paneles que formarán las dos paredes de las extremidades y los diafragmas (figura 2.4.1).

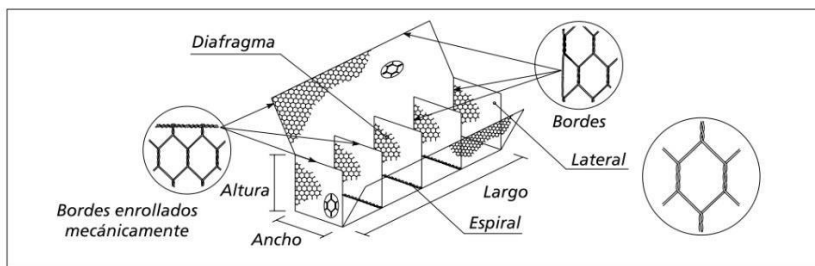


Figura 2.4.1 - Elementos constituyentes de los gaviones tipo caja

Después de retirado del fardo, cada elemento debe ser completamente desdoblado y montado en obra, asumiendo la forma de un paralelepípedo (figura 2.4.1). Es posteriormente transportado e instalado, conforme a lo definido en el proyecto y amarrado, aún vacío, a los gaviones adyacentes (ver capítulo 4.2.1 "Como colocar los gaviones tipo caja").

Debe ser llenado con material pétreo, con diámetro medio nunca inferior a la menor dimensión de la malla hexagonal.

La red, en malla hexagonal de doble torsión, es producida con alambres de acero con bajo contenido de carbono, revestidos con una aleación de zinc, aluminio (5%) y





PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

**“Procedimientos para la identificación de  
canteras, implementación de centros de acopio  
de roca y la construcción de defensas ribereñas  
provisionales ante las emergencias a causa de  
las inundaciones”**

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRÁULICOS  
MULTISECTORIALES**

Ing. Eduardo Gonzales Otoy Orbegozo  
Director

**Formulador**  
Ing. Oscar Darío Vargas Cerón



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

## ÍNDICE

I. OBJETIVO.....	3
II. FINALIDAD.....	3
III. BASE LEGAL.....	4
IV. ALCANCE .....	7
V. LINEAMIENTOS.....	7
VI. MECANICA OPERATIVA.....	7
6.1 TRABAJOS PRELIMINARES .....	8
6.2 FASE DE CAMPO .....	10
6.3 FASE DE APLICACIÓN.....	17
ANEXO.....	23



## **“Procedimientos para la identificación de canteras, implementación de centros de acopio de roca y la construcción de defensas ribereñas provisionales ante las emergencias a causa de las inundaciones”**

### **I. OBJETIVO**

Contar con un documento técnico que señale los lineamientos que se deberá seguir para la identificación de canteras y selección de puntos estratégicos donde se colocarán las rocas explotadas las que se constituirán en **Puntos de Atención Rápida ante Inundaciones** la cual denominaremos (**PARIN**), que se utilizarán para la construcción de defensas ribereñas provisionales ante una emergencia ocasionada por inundaciones, que mitigarían los efectos negativos a la población, bienes materiales, servicios básicos (agua, luz), actividad turística y sistema vial.

### **II. FINALIDAD**

Ubicar canteras nuevas de roca y las que vienen siendo explotadas por las instituciones públicas con la finalidad de contar con un banco de datos que nos garantice un volumen adecuado de este material y su utilización en la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Establecer puntos estratégicos donde se ubicaran los centros de acopio (**Puntos de Atención Rápida ante Inundaciones**), y donde se depositarán las rocas extraídas de las canteras y que servirían para la construcción de defensas ribereñas provisionales que mitigarán los efectos negativos de las inundaciones.



### III. BASE LEGAL

#### A) Constitución Política del Perú.

En el capítulo II, Del Ambiente y Los Recursos Naturales, artículos 66° al 69°, hacen referencia a los recursos naturales renovables y no renovables y establecen que éstos, son patrimonio de la Nación y es soberano en su aprovechamiento.

Además indica que el Estado determina la política nacional del ambiente para su uso sostenible de los recursos naturales y promueve la conservación de la biodiversidad.

#### B) Ley de Recursos Hídricos N° 29338

En el Título V - Protección del Agua, artículo 74° se hace referencia a la determinación y protección de la faja marginal; mientras que el artículo 75°, hace mención a la protección del agua.

En el Título XI – Los Fenómenos Naturales, artículo 119° se establece que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en conjunto con los Consejos de Cuencas, deben establecer programas de control de avenidas, desastres e inundaciones.

#### C) Decreto Supremo N° 039-2008-AG, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA

En el artículo 31°, establece que la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales, debe coordinar acciones para prevenir o minimizar los efectos de eventos extremos, así como promover obras de encauzamiento, defensa ribereña y protección de estructuras de captación de los ríos.

#### D) Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011

Este plan hace mención que existe una insuficiente prevención de desastres debido principalmente a factores climatológicos.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

**E) Ley 28611, Ley General del Medio Ambiente.**

La Ley General del Medio Ambiente es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

**F) Ley 27446, Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental-SEIA**

La evaluación de impacto ambiental –EIA como instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, contribuye a hacer más eficiente la planificación y ejecución de planes y toma de decisiones en materia ambiental y debe ser utilizada por las autoridades competentes, para aprobar y emitir la certificación ambiental y contribuir a la mayor eficacia y eficiencia de las políticas, planes, programas y proyectos de inversión bajo los mandatos.

**G) Reglamento Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.**

En el Título VIII, capítulo III, Encauzamiento de cursos de agua y defensa ribereña, en sus artículos 223° y 224°, hace mención a las obras de encauzamiento y defensa ribereña y a la autorización para la ejecución.

**H) Ley Orgánica de Municipalidades, Ley 27972, Artículo 69° Rentas Municipales**

Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los alveolos y cauces de los ríos y canteras localizadas en su jurisdicción.

**I) Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los alveolos o cauces de los ríos por la municipalidades, Ley 28221.**

Las Municipalidades Distritales y las Municipalidades Provinciales en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrearán y depositarán las aguas en los álveos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan, en aplicación de lo establecido en el inciso 9 del artículo 69° de la Ley N° 27972.



**J) Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de Contingencia Ley N° 28551**

Tiene por objeto establecer la obligación y procedimiento para la elaboración y Presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (INDECI)

**K) Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales N° 27867, Artículo N 61ª**

Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil.

Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

- Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil, en concordancia con la política general del gobierno y los planes sectoriales.
- Dirigir el Sistema Regional de Defensa Civil
- Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

**M) Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado / Decretos Legislativos 1017 y 1018, Artículo 23ª Situación de Emergencia**

Se entiende como situación de emergencia aquella en la cual la Entidad tenga

que actuar de manera inmediata a causa de acontecimientos catastróficos, de situaciones que suponga grave peligro, o que afecte la defensa y seguridad nacional.

En este caso, la Entidad queda exonerada de la tramitación del expediente administrativo y podrá ordenar la ejecución de lo estrictamente necesario podrá remediar el evento producido y satisfacer la necesidad sobrevenida, sin sujetarse a los requisitos formales del presente Decreto Legislativo.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

#### **N) Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado / Decretos Legislativos N° 1017, Artículo 128° Situación de Emergencia**

En virtud de acontecimientos catastróficos, de situaciones que supongan grave peligro, o que afecten la defensa y seguridad nacional, la Entidad deberá contratar en forma inmediata lo estrictamente necesario para prevenir y atender los requerimientos generados como consecuencia directa del evento producido. Posteriormente deberá convocar los respectivos procesos de selección.

#### **IV. ALCANCE**

El presente Manual es un documento guía para los Gobiernos Regionales, Locales e instituciones del estado o privado, que se ubican en el territorio nacional, con la finalidad de realizar acciones para mitigar los efectos negativos de las inundaciones.

#### **V. LINEAMIENTOS**

Promover la concertación de las instituciones públicas, privadas y organizaciones involucradas con la finalidad que se efectuó el llenado de los **Formato N° 01** (Ubicación del PARIN, ubicación de la cantera y caminos de acceso) y **Formato N° 02** (Cantidad de maquinaria, tipo, modelo, año de fabricación), que nos permita contar con información para la implementación de centros de acopio de roca.

#### **VI. MECANICA OPERATIVA**

Para realizar este trabajo se tiene que contar con: GPS, Wincha de 50 metros, Cámara fotográfica, Movilidad, Mapa Geológico, Imágenes satelitales, Estudios anteriores, Hardware y software compatibles con las nuevas herramientas de sistemas de información geográfica.

Con fines preventivos, el Gobierno Regional y Local deberán identificar puntos críticos que pudiera ser afectado por inundaciones, así como, los caminos de acceso, canteras próximas, áreas libre donde se acumulara roca, identificación y selección de maquinaria pesada que se utilizará para la construcción de defensas ribereñas provisionales.

7



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

*Información requerida para el trabajo:*

Punto crítico



Caminos de acceso



Acumulaciones de roca



Maquinaria Pesada



## 6.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Esta actividad se desarrolla con la finalidad de establecer canales de comunicación, con instituciones públicas que poseen información en la zona de riesgo. Así mismo simplificar los trámites de solicitud de dicha información, comunicando previamente los objetivos y metas del trabajo.

### 6.1.1.- Recopilar información

Se recopilara información de la maquinaria pesada que se cuenta en la zona de riesgo pudiendo ser del Gobierno Regional, Gobierno Local, Proyectos Especiales, considerando las especificaciones básicas siguientes.

#### A.- Estudios y planos

Se deberá recopilar información de los puntos críticos que se encuentran en peligro ante un incremento considerable del caudal, esta se podrá obtener de la Administración Local de Agua del ANA, Junta de Usuarios, PERPEC, Comité de Defensa Civil de la Región o de los Gobiernos locales; esta información deberá ser verificada en campo.

Se recopilara información de estudios de canteras de roca que vienen siendo explotados por el Gobierno Regional, Local y proyectos especiales para la construcción de sus obras; como es el caso del Programa de Encauzamientos de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC del MINAG, que viene

8





PERU

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

utilizando este material, en la conformación de defensas ribereñas a nivel nacional.

Por otro lado, se recopilara información de la red vial rural que cuenta la zona de riesgo evaluada, con la finalidad de determinar los accesos a la cantera, puntos críticos y centros de acopio de roca.

## **B.- Maquinaria pesada y equipos**

A continuación se detalla la información que se tiene que contar de la maquinaria pesada generativa:

### **Excavadora hidráulica:**

*Potencia, estado de cuchara, estado de tren de rodamiento.*

Considerando que el tren de rodamiento y la cuchara se encuentren en buen estado, se tendría que seleccionar unidades con una potencia mayor a 150 HP, que realizaría sin ningún problema los trabajos de selección, acopio y carguío de las rocas antes indicadas (mayores de 1.0 m de diámetro).

### **Cargador Frontal:**

*Potencia, estado de cuchara, neumáticos.*

Considerando que los neumáticos y la cuchara se encuentren en buen estado, se tendría que seleccionar unidades con una potencia mayor a 160 HP, que realizaría sin ningún problema los trabajos de selección, acopio y carguío de las rocas antes indicadas (mayores de 1.0 m de diámetro).

### **Camiones volquetes:**

*Capacidad de tolva, estado de tolva, neumáticos.*

Considerando que los neumáticos y la tolva se encuentren en buen estado, se tendría que seleccionar unidades con una capacidad de tolva mayor de 10 m<sup>3</sup>.

**Tractor sobre orugas:**

Potencia, estado de lampon, tren de rodamiento.

Considerando que el tren de rodamiento y lampon se encuentren en buen estado, se tendría que seleccionar unidades con una potencia mayor a 150 HP.

**Camión remolque:**

Se tiene que considerar la capacidad de carga del remolque, con la finalidad que no se presente restricciones en la movilización y desmovilización.

**Equipos complementarios**

Son unidades que apoyarán a la maquinaria pesada con la finalidad que su intervención sea oportuna y eficaz.



Fig. N° 01: Equipo de  
luminaria



Fig. N° 02: Camión  
cisterna

**6.2 FASE DE CAMPO**

Se realizará la identificación de puntos críticos que se encuentran en peligro de ser afectados ante un eventual incremento del caudal del río, esta información será importante para definir los puntos acopio de roca que se utilizarán en la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Una acción previa será verificar "insitu" el potencial de canteras de roca existente, teniendo como referencia los resultados de estudios anteriores realizados por un especialista.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

Así mismo, se definirá los caminos de acceso a la cantera y los centros de acopio de roca, con la finalidad de elaborar un plano de infraestructura vial rural.

En esta fase se realizará el llenado de los **Formatos N° 01 y N° 02**.

#### **6.2.1.- Identificación de puntos críticos que pudiera ser afectados ante una crecida del caudal.**

Si se tuviera información de puntos críticos identificados por otras instituciones, se tendría que realizar la verificación de la misma.

En caso de no contar con esta información se deberá organizar un equipo técnico, para identificar los puntos críticos, considerando para ello la información de las personas que habitan en las riberas del río.

Seleccionar los puntos críticos con influencia en poblaciones, sistema vial, estructuras productivas, áreas de cultivo y otros de importancia que se encuentran en peligro inminente.

Con ésta información de puntos críticos nos apoyaremos para seleccionar los centros de acopio de roca.



Fig. N° 03: Punto crítico

Mediante el **Formato N° 01**, se registrara la siguiente información: ubicación del centro de acopio, ubicación de cantera y caminos de accesos.



## 6.2.2.- Identificación de canteras

### 6.2.2.1.- Identificación Cartográfica.

Para la identificación de la cantera primero se elaborara el Mapa Geológico Regional, éste se obtendrá mediante la superposición del mapa geológico que se encuentra a escala 1:100,000.00, emitido por el **INGEMET** y las imágenes satelitales (GOOGLE EARTH) de la zona a analizar, ésta deberán ser realizadas por un especialista en geología.

A través del Mapa Geológico Regional, se identificaría las canteras de material rocoso que se requiere y que se encuentre más cercano a los centros de acopio de roca, con la finalidad de no elevar el costo de traslado del referido material.

Las canteras seleccionadas principalmente deberán contener material del tipo intrusivas que son muy apropiadas para la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Complementariamente se tendrá que llevar al laboratorio las muestras de roca de las canteras seleccionadas, para que se realicen los siguientes: análisis mineralógico de muestras de roca, resistencia a la compactación y triaxial simple.

Así mismo, considerar canteras que vienen siendo explotadas por parte del Gobierno Regional, Local y otras instituciones del estado, como es el caso del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación – PERPEC del Ministerio de Agricultura, para ello se debe verificar el potencial de la misma.

Las canteras deben ser ubicadas al detalle (políticamente y geográficamente)



Se debe realizar el trámite ante el Instituto Nacional de Cultura, solicitando el certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA), con la finalidad de cumplir con la normatividad vigente, de la cantera delimitada.

Así mismo, solicitar la exoneración de pago por la extracción de roca en el caso que la cantera sea de propiedad de un Gobierno Local, en cumplimiento de la **Ley 27972, Artículo 69<sup>a</sup>**.

Finalmente, con las canteras identificadas se seleccionara solamente la más cercana que abastecería de material a los centros de acopio de roca.

Con las canteras antes mencionadas y las otras no seleccionadas se podría efectuar un inventario de las mismas con la finalidad de contar con una base de datos que nos permita saber el potencial de roca disponible de la zona y poder proyectar la construcción de defensas ribereñas que mitigarían los efectos negativos de las inundaciones.

Los procedimientos antes mencionados deberán enmarcarse dentro de la **Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)**.

Así mismo, en el caso que se utilizara explosivos en la extracción de roca se deberá cumplir con los Lineamientos emitidos por la **DISCAMEC**.

### 6.2.3.- Explotación de canteras:

La explotación está referida a un conjunto de actividades organizadas que se realizarán para la obtención de roca, éstas pueden ser obtenidas con o sin explosivos.



**Sin explosivos:** Esta actividad se realizará siempre y cuando la roca se encuentre suelta y tenga diámetros iguales o superiores

al metro. Las rocas pueden encontrarse en el material aluviónico de quebradas y serán extraídas mediante excavadora hidráulica o cargador frontal.

No olvidar que las rocas seleccionadas deben cumplir con las especificaciones técnicas.



Fig. N° 04: Extracción de roca sin explosivo

**Con explosivos:** Esta actividad se realizará con la utilización de material explosivo, para ello se efectuara las respectivas perforaciones donde se colocara el referido material que desprenderá las rocas en los tamaños requeridos.

Posteriormente, se utilizará una excavadora hidráulica que procederá a desarrollar la selección y acopio de roca.

Las voladuras deberán ser efectuadas por personal especializado, cumpliendo estrictamente con la normatividad vigente de la **DISCAMEC**.



Fig. N° 05: Extracción de roca con explosivos



Se debe habilitar caminos de acceso a la cantera, verificando los desniveles y el ancho de la vía con la finalidad que no dificulte el paso de la maquinaria pesada.

#### **6.2.4.- Identificación de los centros de acopio de roca.**

Con la información de puntos críticos nos apoyaremos para seleccionar los centros de acopio de roca(PARIN), debiendo estos ubicarse cercanamente.

El centro de acopio debe ubicarse en una zona accesible con la finalidad que la intervención sea oportuna.

Se debe ubicar en una zona que se encuentra en la medida de lo posible nivelada y alejada de lugares donde el nivel freático sea elevado.

El PARIN debe ser ubicado políticamente y geográficamente; así mismo deberá ser relacionado con alguna estructura conocida para su rápida ubicación en el momento de la emergencia.

El área de los centros de acopio debe ser propiedad del estado o en todo caso si es propiedad privada se debe contar con la documentación que acredite que estará a libre disposición para la instalación del PARIN y no dificulta la acción ante una emergencia.

El PARIN debe ubicarse en una zona elevada con la finalidad que no sea afectada por las inundaciones.

El volumen de roca a considerar en cada PARIN, será de 200 m<sup>3</sup> como mínimo (diámetro mayores de 1.0 m), pudiendo con este volumen cubrir hasta 03 puntos críticos.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

El PARIN debe identificarse mediante un cartel donde indique la cantidad de la roca, ubicación en coordenadas UTM, número de

teléfonos de emergencias e indicar que es zona restringida. Las rocas deben codificarse para un control del material.

Fig. N° 06: Centro de acopio de roca



Ejemplo : Se propone la siguiente codificación de roca

Región/Provincia/Distrito/Numero de PARIN/Numero:  
R/P/D/N/N<sup>o</sup>

Lambayeque/Chiclayo/Chongoyape/01/001: L-C-CH-01-001

El Gobierno Regional, Gobierno Local e instituciones privadas coordinaran con la población y/o beneficiarios con la finalidad que realice una vigilancia regular al centro de acopio-PARIN.

El Gobierno Regional y Local serán responsable del monitoreo constante de los puntos críticos e implementación de los centros de acopio de roca.

#### 6.2.5.- Caminos de acceso

Se debe identificar los accesos a los centros de acopio, puntos críticos y cantera de influencia, considerando un ancho de vía adecuado que no dificulte el paso de la maquinaria pesada ante una emergencia.





Los accesos a los puntos críticos deben estar debidamente señalizados con sus respectivos carteles con la finalidad que las unidades se orienten al momento de efectuar las acciones de emergencia.

Así mismo, los carteles indicarán que los caminos no serán restringidos debido a que se utilizarán en caso que se presente una emergencia por inundaciones.



Fig. N° 07: Ancho de vía

Los caminos de accesos identificados deberán periódicamente proyectarse el mantenimiento con la finalidad que no presenten restricciones a las unidades que las utilice.

Fig. N° 08: Camino de acceso señalizado





PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyectos Multisectoriales

Finalmente con la información de los puntos críticos, caminos de acceso, centros de acopio de roca, ubicación de maquinaria pesada se deberá elaborar un plano general

que estará a disposición del Centro de Operaciones de Emergencia de la región, ante la ocurrencia de una inundación.

### 6.3 FASE DE APLICACIÓN.

#### 6.3.1 Sistema de alerta temprana ante inundaciones.

El Gobierno Regional deberá contar con un Plan de alerta temprana sistematizada que constituya el elemento fundamental para la preparación y respuesta inmediata ante emergencias por inundaciones, debiendo centrarse en sus organizaciones sociales, enraizadas en la cultura local y apoyada con la tecnología.

Para la operación se tiene que contar con el plano general antes indicado actualizando regularmente la ubicación de la maquinaria pesada con la finalidad que la intervención sea oportuna.

El Centro de Operaciones de Emergencia de la Región (COER), encabezara e iniciara las acciones que mitigaran los efectos negativos.



Fig. N° 06: Sistema de alerta temprana

#### 6.3.2 Selección de punto de acopio.

El Gobierno Regional a través del Centro de Operaciones de Emergencia de la Región (COER), identificara los puntos críticos que vienen siendo afectados por las inundaciones y seleccionara el PARIN más cercano que se utilizará en la construcción de la defensa ribereña provisional que mitigaría los efectos del fenómeno, para ello se apoyara en el plano general.



### 6.3.3 Selección y operación de maquinaria pesada.

El Centro de Operaciones de Emergencia de la Región (COER), en cumplimiento del **Decreto Legislativo N° 1017, Artículo 128** Situación de Emergencia, realizará las coordinaciones con los responsables de la maquinaria pesada con la finalidad de movilizar las unidades seleccionadas a los puntos críticos que vienen siendo afectados.

Para realizar los trabajos de emergencia se deberá establecer el uso de pool de maquinaria pesada con la finalidad de obtener los rendimientos adecuados.

*A continuación se propone el pool de maquinaria pesada básico para la atención de emergencias por inundaciones:*

- 03 camiones volquetes:10 m<sup>3</sup>
- 01 Excavadora Hidráulica (mayor 150 HP). y/o Cargador Frontal.
- 01 Cargador Frontal(mayor 160 HP)
- 01 Bulldozer(mayor 150 HP)
- 01 Camión remolque.
- Equipos complementarios:
- *En el caso que la emergencia se presentara en la noche de debe de contar necesariamente hasta con tres equipos de luminaria.*
- *Un camión cisterna trasladaría el combustible y lo almacenaría en una cisterna estacionaria previamente colocado en un lugar estratégico.*

La camión remolque y las otras maquinas debe encontrarse en buen estado de operación con la finalidad de no perjudicar la intervención oportuna del pool y equipos.

El pool de maquinaria pesada que se traslade debe estar necesariamente con el tanque lleno de combustible, con la finalidad que no se presente dificultades en su operación.



Antes de trasladar la maquinaria pesada se debe verificar el estado de los caminos de acceso en el caso que no estuviera en buenas condiciones el cargador frontal tendría que realizar la rehabilitación correspondiente.

En el caso que la emergencia se presentara en la noche se debería necesariamente de contar al menos con tres (3) equipos de luminaria que ayudarían en las operaciones de la maquinaria pesada.

Se debe contar con el apoyo logístico y mecánicos que ayudaría en las operaciones de la maquinaria, verificación de los caminos de acceso, abastecimiento de combustible, ajustes de máquina y otros.

#### 6.3.4 Construcción de defensa ribereña provisional.

Las experiencias obtenidas en la ejecución de obras de encauzamiento y defensas ribereñas por el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC, ante la presencia de una emergencia por inundaciones y erosiones nos indica que la utilización de roca en la construcción de defensas ribereñas provisionales (enrocado y espigones) es la más efectiva, para el cual existe diversas formas de utilizar, siendo estas:

- o *Dique de rocas al volteo.*
- o *Espigones de roca al volteo.*

##### ***Dique de rocas al volteo.***

Estructuras paralelas al flujo del agua, conformado por rocas de diámetro mayores a 1.00 metro, éstas se depositaran al volteo, con la finalidad de impedir que las aguas ingresen a las áreas de la población, infraestructura vial, áreas de cultivos, etc.

El camión volquete depositara directamente su carga en el punto crítico que viene siendo afectado por las aguas, esta acción debe ser guiada por un personal con la finalidad de salvaguardar la seguridad de la unidad, esta acción se repetirá varias veces y mediante un cargador frontal se realizaría el reacomodo de las rocas a fin de conformarse.



PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

Dirección de Estudios de Proyectos Multisectoriales

Grat. Nº 01: Dique de rocas al volteo



#### *Espigones de roca al volteo.*

Estructuras perpendicular o con ángulos al flujo del agua, conformado por rocas de diámetro mayor a 1.00 metro, estas se realizarán al volteo, con la finalidad de tratar de cambiar la dirección del flujo del agua y proteger la población, infraestructura vial, áreas de cultivo, etc.

Las unidades que trasladan la roca depositara directamente su carga al punto crítico que viene siendo afectado por las aguas, esta acción debe ser guiada por un personal con la finalidad de salvaguardar la seguridad de la unidad, mediante un cargador frontal o excavadora hidráulica se realizara la prolongación de la estructura hasta desviar el flujo del agua.

Grat. Nº 02: Espigones de rocas al volteo



Estas medidas finalmente nos sirven para reorientar el curso de agua y poder finalmente atenuar el desborde del río que afectaría a la población, estructuras viales, estructuras hidráulicas, estructuras públicas, áreas de cultivos,.....etc, antes de efectuar una solución definitiva.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

Dirección de Estudios de  
Proyección Multisectoriales

Graf. N° 03: Conformación de defensas ribereñas



Fig. N° 03: Conformación de defensa ribereña



El Centro de Operaciones de Emergencia de la Región (COER), monitorearán las operaciones que se realicen en la construcción de defensas ribereñas provisionales, con la finalidad de brindar el apoyo oportuno y efectuar los ajustes necesarios en la ejecución de las estructuras.

Posteriormente a la utilización de las rocas del **PARIN**, el Centro de Operaciones de Emergencia de la Región (COER), coordinará con la finalidad de reponer la cantidad de roca utilizada en la atención de la emergencia y además rehabilitará nuevamente los caminos de acceso utilizados por las unidades.

Así mismo, la maquinaria pesada y equipos que han intervenido deberán estar a disposición ante cualquier incremento del caudal de río que pudiera afectar otras zonas.

Finalmente, se debería programar simulacros que permitiría evaluar la capacidad de respuesta de las autoridades comprometidas ante un escenario de una emergencia por inundaciones.



PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

Dirección de Estudios de Proyectos Multisectoriales

### CROQUIS DE OPERACIONES DEL PARIN ANTE EMERGENCIA POR INUNDACIONES Y DESBORDES.

