



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA  
DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RÍO  
ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO,  
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2024**

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

**AUTOR**

**MATTOS MARREROS, ANTHONY MARCELO**

**ORCID:0000-0002-3941-9488**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID:0000-0002-3275-817X**

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2024**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0153-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **22:41** horas del día **28** de **Junio** 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  
**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER** Miembro  
**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA** Miembro  
**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RÍO ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2024**

**Presentada Por :**

(0101101061) **MATTOS MARREROS ANTHONY MARCELO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **13**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el **TITULO PROFESIONAL** de **Ingeniero Civil**.

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

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Presidente

**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER**  
Miembro

**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA**  
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 DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RÍO ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2024 Del (de la) estudiante MATTOS MARREROS ANTHONY MARCELO, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 21% 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, 11 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman  
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

**Jurado**

**PRESIDENTE**

MS. PISFIL REQUE, HUZO NAZARENO

**PRIMER MIEMBRO**

MG. BARRETO RODRIGUEZ, CARMEN ROSA

**SEGUNDO MIEMBRO**

MG. RETAMOZO FERNANDEZ, SAÚL WALTER

## **Dedicatoria**

A mi Esposo que siempre estuvieron respaldado y aconsejando para mejorar como persona y mis hijos que son mi fuente de mi alegría y a cada uno de los docentes que inculcaron en mí persona valores para poder ser útil a la sociedad siempre siguiendo el bien común en cada clase que realice en mi vida universitaria.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi DIOS por darme la vida y cada día la salud para continuar con mis estudios asimismo agradezco a mi familia, esposo e hijos por todo el apoyo incondicional durante todo el tiempo de mi carrera universitaria y no rendirme

## Índice General

<b>Carátula</b> .....	I
<b>Jurado</b> .....	IV
<b>Dedicatoria</b> .....	V
<b>Agradecimiento</b> .....	VI
<b>Índice General</b> .....	VII
<b>Lista de Tablas</b> .....	IX
<b>Lista de Figuras</b> .....	X
<b>Resumen</b> .....	XI
<b>Abstract</b> .....	XII
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1 Antecedentes .....	4
2.2 Bases teóricas.....	8
2.3 Hipótesis .....	21
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	22
3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	22
3.2 Población y Muestra .....	23
3.3 Variables. Definición y Operacionalización .....	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	25
3.5 Método de análisis de datos .....	25
3.6 Aspectos Éticos.....	26
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	28
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	35
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	39
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40
<b>ANEXOS</b> .....	45
<b>Anexo 01. Matriz de Consistencia</b> .....	45
<b>Anexo 02. Instrumento de recolección de información</b> .....	46
<b>Anexo 03. Validez del instrumento</b> .....	51
<b>Anexo 04. Confiabilidad del instrumento</b> .....	53
<b>Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado</b> .....	54
<b>Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de</b> .....	55

<b>Información.....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo 07. Evidencias de ejecución.....</b>	<b>57</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Variables, definicion y operacionalizacion .....	24
<b>Tabla 2:</b> Determinación de Antigüedad muro de gavión .....	28
<b>Tabla 3:</b> Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+120 a 5+125 .....	29
<b>Tabla 4:</b> Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+180 a5+190 .....	31
<b>Tabla 5:</b> Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+240 5+250 .....	32
<b>Tabla 6:</b> Determinación de mejora de defensa ribereña .....	34

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Defensa ribereña .....	9
<b>Figura 2:</b> Estudio hidrología.....	10
<b>Figura 3:</b> Estudio hidrología fluvial .....	10
<b>Figura 4:</b> Estudio de socavación.....	11
<b>Figura 5:</b> Topografía.....	12
<b>Figura 6:</b> Geotecnia .....	12
<b>Figura 7:</b> Muro de gavión.....	13
<b>Figura 8:</b> Tipo saco gavión.....	14
<b>Figura 9:</b> Tipo gavión caja.....	15
<b>Figura 10:</b> Dimensiones de muro caja gavion.....	15
<b>Figura 11:</b> Tipo gavió colchon.....	16
<b>Figura 12:</b> Malla medición .....	16
<b>Figura 13:</b> Piedras para muro de gavion .....	17
<b>Figura 14:</b> Alambre y malla.....	18
<b>Figura 15:</b> Anclajes de muro de gavion.....	18
<b>Figura 16:</b> Deslizamiento muro de gavion .....	19
<b>Figura 17:</b> Vuelco en muro de gavión .....	20
<b>Figura 18:</b> Encuesta de mejora de defensa ribereña.....	34
<b>Figura 19:</b> muro de gavion en el rio zaña.....	57

## Resumen

El presente trabajo de investigación se determinó como **problema general**, ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024?, Con un **objetivo general**: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024, desarrollando así una **metodología** con tipo investigación aplicada, nivel es explicativo – descriptivo y con un diseño no experimental, como métodos de recolección de datos se realizó una encuesta y ficha técnica, dando **resultados** el muro de gavión de 6 años de antigüedad, asimismo en la progresiva 5+120 a 5+125 la malla contenía piedras pequeñas, por el cual no estaban colocadas en la forma y tamaño correcto, se encontro dañado, una profundidad de socavación tramo con 60cm y progresiva 5+240 a 5+250 su evaluación que hay presencia de vegetación que crece en la parte inferior del muro 2,0m\*0,5m en toda el área. **Conclusión** su evaluación es de tipo caja gavion con una altura de 2.5 metros, con una malla hexagonales, en la progresiva 5+120 al 5+125 condición deteriorada con unas piedras de menos de 10 cm, por ser demasiado pequeñas afectaron las mallas, lo cual ocasionaron desprendimiento en ellas ya que si no se conservaban la malla destruirá en gran medida la protección del río

**Palabras clave:** Evaluación del muro de gavión, defensa ribereña, población

## **Abstract**

The present research work was determined as a general problem: Will the evaluation of the gabion wall improve the riverside defense of the left bank between the progressive 1+200 to 1+300 of the Zaña River, La Curve section, Cayalti district, province of Chiclayo, department of Lambayeque – 2024?, With a general objective: Evaluate the gabion wall to improve the riverside defense of the left bank between the progressive 1+200 to 1+300 of the Zaña River, section of the curve, district of Cayalti, province of Chiclayo, department of Lambayeque – 2024, thus developing a methodology with applied research type, level is explanatory – descriptive and with a non-experimental design, as data collection methods, a survey and technical file were carried out, giving results the wall of gabion 6 years old, also in the progressive 5+120 to 5+125 the mesh contained small stones, which were not placed in the correct shape and size, it was found damaged, a depth of undercut section with 60cm and progressive 5+240 to 5+250 your assessment that there is presence of vegetation growing at the bottom of the wall (2.0m\*0.5m) throughout the area. Conclusion, its evaluation is a gabion box type with a height of 2.5 meters, with a hexagonal mesh, in the progressive 5+120 to 5+125 deteriorated condition with stones less than 10 cm, because they were too small they affected the meshes, which which caused landslides in them since if the mesh was not preserved it would greatly destroy the protection of the river.

**Keywords:** Gabion wall evaluation, riverine defense, population

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

#### A nivel Internacional

Como menciona la **Organización de las Naciones Unidas** (1) en el ámbito internacional, manifiesta que, mediante un análisis exhaustivo de la Organización Meteorológica Mundial, las sequías, las tormentas y las inundaciones, es decir, todos los fenómenos relacionados con el agua, dominan la lista de desastres de los últimos 50 años, tanto en términos de daños humanos como económico (aproximadamente 1.360 millones), y China (329 millones) y la India (225 millones) representan poco más de un tercio. Esto se debe a que algunas áreas grandes y densamente pobladas están ubicadas en áreas de alto riesgo de inundaciones, como áreas costeras o llanuras aluviales bajas, de manera que en el mundo debido al aumento de escorrentía de agua debido a las lluvias, los desbordes de ríos son muy frecuentes por su misma naturaleza.

#### A nivel Nacional

Como lo hace notar **Sánchez, et al** (2) en el ámbito nacional, En el Perú se encuentra ubicado en una zona de alta actividad sísmica, donde es vulnerable por diferentes fenómenos naturales, ya que se encuentra en cinturón del fuego del pacifico y cuenta con un mayor porcentaje de fenómenos naturales que de maneras distintas afectan a sus habitantes, a su vez el instituto nacional de defensa civil señala que el año más alarmante por los desastres naturales provenientes de inundaciones, huaicos y terremotos fue en el periodo 2015 al 2017, donde afecto a diferentes regiones del país, asimismo como el desastre natural más impactante fue el fenómeno del niño costero con 1.782.316 personas afectadas

#### A nivel Regional

De acuerdo con **Indeci** (3) Se declaró estado de emergencia en la provincia de Lambayeque debido a las situaciones de emergencia provocadas por las fuertes lluvias. Las precipitaciones aumentaron en enero debido a temperaturas inusuales del agua del mar, que estuvieron entre 2 y 6 grados por encima de lo normal en la temporada, lo cual El INDECI informa que 24 personas murieron y 302.630 personas resultaron afectadas

por incidentes durante la temporada de lluvias (269.438 damnificados y 33.192 damnificados perdieron sus viviendas y pertenencias)

## **1.2. Formulación del problema**

- ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024?

## **1.3. Justificación**

En este caso, mi investigación he utilizado mediante argumentos convincentes para respaldar la importancia del estudio basándome en información objetiva sobre su contribución a mi problema dando conocimiento que esta investigación es necesaria e importante. Es por ello que mi investigación se realizó objetivos definidos para el estudio propuesto, como se sabe, al realizar un trabajo de investigación es necesario tener especificado nuestra problemática ya que así se resaltó y dimos a conocer nuestros objetivos que nos ayudaran a justificar nuestra problemática y conocer nuestro beneficios que se esperó.

### **1.3.1 Justificación teórica.**

Como Menciona **Molina** (4) “Se refiere a cualquier concepto, idea o categoría que pueda servir como referencia para su investigación. Es decir, se trata de definir el marco dentro del cual se quiere asociar un enfoque o perspectiva particular”

### **1.3.2 Justificación práctica**

Como Menciona **Chavarría** (5) Las razones identificadas en el estudio propuesto ayudarán a resolver el problema como Preguntas, decisiones o recomendaciones estratégicas pueden ayudar Solución al problema., asimismo recomienda acciones para solucionar problemas operativos, ya sean de productividad, calidad, motivación, supervisión, confianza en uno mismo, satisfacción laboral, ausentismo, rotación, Accidentes de trabajo, etc.

### **1.3.3 Justificación metodológica.**

Como Menciona **Santa** (6) “esta justificación surge cuando se proponen nuevos métodos o estrategias para obtener conocimiento válido y confiable en el proyecto implementado, asimismo el objetivo de la investigación es encontrar

nuevos métodos o técnicas para crear conocimiento, entonces es buscar nuevos métodos de investigación”

#### **1.4. Objetivos de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024
- Realizar la evaluación del muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024
- Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

De acuerdo con **Friend**, (7) 2022, en Ecuador, en su tesis de investigación nombrada “Reparación de enrocado de protección contra el oleaje y erosión litoral, en el predio de la casa de prácticos APG”, este estudio se llevó a cabo como **objetivo general** Elaborar una propuesta de reparación del enrocado de protección de defensa costera que proteja las inmediaciones de la Casa de Prácticos de la APG, **metodología** fue descriptivo, con un nivel cuantitativo de un diseño no experimental, dando así como **resultados** es visible la geometría del deslizamiento y deformación del talud, así como el desplazamiento del material de enrocado, material del núcleo y geotextil expuesto, poniendo en peligro el equipamiento de la cámara de inspección y las propiedades circundantes, finalmente como **conclusión** tiene inestabilidad de la construcción geotécnica se evidencia tanto en la sección transversal como en el refuerzo estructural. Por tal motivo se realizó el diseño conceptual con base en el documento de ingeniería hidráulica no. 25, y se propone un nuevo tipo de escenario. utilizado en presencia de deformación significativa y pendiente reducida

Con base en **Cárdenas** (8), 2020, en Colombia, tesis de investigación nombrada “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”, este estudio se llevó a cabo como **objetivo general** Seleccionar y diseñar las obras de protección del río Cauca en el sector Candelaria, de manera que su **metodología** fue descriptiva ya que detalla los procedimientos seguidos para realizar la investigación sobre los objetivos del estudio, dando así como **resultados** debido a la continua erosión de la zona de la margen izquierda del río Cauca candelaria, la berma ha desaparecido y ahora es menos ancha 30 m, lo que supone una amenaza para la integridad de la presa., finalmente como **conclusión** debido a la continua erosión de la margen izquierda del río Cauca, la tasa de erosión en este tramo es de un caudal de agua es de 2,0 m/s a 4,0 m/s, la pendiente es de 1V:1,33H a 1V:2H y el volumen más adecuado de materiales prefabricados es de 0,2m<sup>3</sup> a 0,4m, por lo que se selecciona el

volumen de 0,405m<sup>3</sup>. , Diseñado para revestimiento, El factor de seguridad es mayor.

Con base en **Guanocunga**, (9) 2019, en Ecuador, tesis de investigación nombrada “Investigación hidrológica - hidráulica de socavación y protecciones de estructuras, tramo del río Capelo y río San Pedro, sector Armenia 1, Cantón Quito”, este estudio se llevó a cabo su **objetivo general** Realizar el estudio técnico hidrológico e hidráulico de socavación del río Capelo, de manera que su **metodología** fue descriptivo, con un nivel cuantitativo de un diseño no experimental, así como **resultados** que las fuerzas generadas por el impacto de posibles flujos de escombros sobre obstáculos fijos se consideran resultado de procesos naturales que culminan en deslizamientos de tierra en las márgenes aguas arriba de los tramos estudiados. divorcio violento posterior en los ríos Capello y San Pedro, finalmente como **conclusión** tenemos la sobreexplotación de los recursos naturales han marcado la diferencia las condiciones hidrológicas que rodean el río, combinadas con otros factores físicos, lo afectan la erosión y los procesos erosivos influyen fuertemente en la afectación y erosión, riesgos de viviendas y otros edificios importantes en proceso de urbanización Rob un viejo puente sobre los ríos Capello y San Pedro.

### 2.1.2 Antecedentes nacionales

En Perú, como menciona **Rojas** (10), 2023, en su tesis titulada “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Bellavista en la margen derecha del tramo 0+000 A 0+050, en el centro poblado de Bellavista, distrito de Coviriali, provincia de Satipo, región Junín – 2023”, dando como **objetivo general** Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Bellavista en la margen derecha del tramo 0+000 a 0+050 del centro poblado de Bellavista, asimismo empleando una **metodología** de nivel descriptivo; de tipo aplicada; y de diseño no experimental, para finalmente como **conclusión** la evaluación del muro mostró que existen dos tipos de gaviones en el área de intervención, gaviones de colchón y gaviones de caja, asimismo se derrumbó porque se insertaron pequeñas piedras de 8 a 15 cm en la red. Lo cual daños también provocaron la acumulación de sedimentos. como resultado, las piedras salen por los agujeros de la rejilla dando a conocer desprendimiento de las piedras de dicho muro de su gavion caja.

En Perú, según **Marzano** (11), año, en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”, dando su **objetivo general** desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la defensa ribereña del río Santa, asimismo empleando una **metodología** mixto cuantitativo y cualitativo, del tipo descriptiva y su diseño no experimental; asimismo tenemos como resultados se encontró mallas con roturas, esto sucede porque la celosía no tiene aisladores, pero la pieza original sí. resultó que una red de gaviones de 4 metros de largo fue volcada por el impacto y la gravedad de la tierra reducido, para finalmente como **conclusión** durante la evaluación se encontró que existen deficiencias técnicas y constructivas insuficientes por la presencia de empujes de tierra. En otras partes la rejilla presentó oxidación por desgaste del aislamiento de la rejilla, por lo que no se realizó mantenimiento estructural. compacto que producirá errores estructura.

En Ayacucho, según **Gamarra** (12), 2024, en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023” con un **objetivo general** evaluar el muro de gaviones en la margen izquierda del río Tincocc, con una **Metodología** cuantitativo, no experimental, el nivel fue descriptivo, como resultados el muro de gaviones construido para seguridad en las lagunas oxidantes de la zona, los alambres utilizados son alambres de zinc. revestimiento de PVC 5% aluminio, 2,70 mm de diámetro. con él superposición 3,50 milímetros. Se **concluyo** Los muros de gaviones no requieren mantenimiento regular alrededor de las 2,50 se observaron tres grandes piedras de cualquier tipo. las piedras fueron encontradas en el lecho del río y tienen respectivamente 1 metro y 2 metros de diámetro. Provoca acumulación de sedimentos y afecta el daño de los conductos. Colchón de reno. Hace algún tiempo se han observado deslizamientos de tierra e incluso la región no ha publicado la fecha del deslizamiento de tierra de aproximadamente 12 metros. la altura del material apilado es de 3 metros. Se observó un corte inferior debajo del colchón. la longitud total es de 34 metros. Se observaron daños en las líneas eléctricas en un total de 50 metros.

### 2.1.3 Antecedentes regionales o locales

De acuerdo con Niño (13), 2023, en Ayacucho, en su tesis de investigación nombrada “Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del río chancay para mejorar su defensa ribereña, distrito de chancay, provincia de chiclayo, departamento de lambayeque – 2023”, este estudio se llevó a cabo como **objetivo general**, Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del río chancay, de manera que su **metodología** es de un enfoque descriptivo y correlacional en su estudio, teniendo en cuenta aspectos cualitativos como cuantitativos, por último tenemos como resultados se encontró vegetación que aumenta en toda la longitud de una base del muro de gavión en diferentes tramos espaciados, asimismo los 4 metros finales del muro tienen corrosiones en la malla con un aproximado 3cm con una altitud de 2.0m, lo cual se llega a la **conclusión** La evaluación del proceso de construcción del muro de gaviones reveló que: No seguir las recomendaciones del manual técnico de pendientes. El ángulo de inclinación de las paredes es de al menos 6 grados o el desplazamiento exterior entre las capas es de 10 cm. Vale la pena en concreto, la estructura pasó la prueba de estabilidad. Pero considerando 6 grados, el parámetro de estabilidad es mayor.

Como señala Loloya (14), 2022, en Ayacucho, tesis Titulada: “Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río tumán para mejorar su defensa ribereña, distrito de tumán, provincia de chiclayo, departamento de lambayeque – 2023”, este estudio se llevó a cabo como **objetivo general**, Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Tumán, de manera que su **metodología** descriptiva, con un diseño no experimental con transversal, por último tenemos como **resultados** se revisó que algunos tramos del camino en buen estado estuvieran libres de maleza como ramas y maleza. Ramas y bien rellenas de piedras mayores de 20 y 30 cm. La caja ya tiene alta resistencia a la tracción y bajo alargamiento, asimismo se **concluye** que el muro algunos tramos del camino en buen estado estuvieran libres de maleza como ramas y maleza. Ramas y bien rellenas de piedras mayores de 20 y 30 cm. La caja ya tiene alta resistencia a la tracción y bajo alargamiento.

Manifiesta **Chavarri**, (15) 2022, en Ayacucho, con tesis de investigación nombrada “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Nanchoc, margen derecha en el distrito de Nueva Arica, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2023”, este estudio se llevó a cabo como **objetivo general**, Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Nanchoc, de manera que su **metodología** fue descriptivo su tipo asimismo cualitativo ya que fue su nivel, dando así su diseño de no experimental, por último tenemos como **resultados** el muro de gaviones tiene una medidas de 45 x 1.5 metros, con vulnerabilidad en el tramo 0+ 120 que presenta un oscile en un ángulo de 45°, asimismo durante su longitud tiene vegetación actual una pequeña piedra considere el área desprotegido, ya que existió derrumbes por la malla de corrosión y desprendimiento de ella, asimismo se **concluye** que sus materiales actualmente del lecho del río, por resistencia es casi inexistente, del h2o. lo que la protección es negativa cual no proporciona suficiente estabilidad para dicha pendiente, fondo de pendiente inestable, reglas de control de flujo, asimismo presenta desborde del río Nanchoc en épocas de precipitación es por ello que debe altear el muro máximo 3 metros para una buena estructura de protección para dicho caudal del río Nanchoc.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1. Defensa ribereña**

#### **2.2.1.1. Definición de defensa ribereña**

A A juicio de **Fracassi** (16), manifiesta que esta estructura está destinada a proteger cualquier zona que rodean abarcando así la gran importancia que involucra el cauce de **nuestros ríos** por inundaciones. La protección contra inundaciones incluye medidas tanto estructurales como no estructurales para prevenir o reducir las inundaciones, teniendo así refuerzo de terraplenes, desbordamientos, canal que cumplen su función para los agricultores que son obras de drenar, con sus respectivas mantenimiento y profunda limpieza para evitarlas inundaciones, donde los obstáculos llegan hacer ñas medidas no estructurales incluyen zonificación, regulación de su uso, control del uso de áreas aluviales a través de normas sanitarias y de edificación,

y uso de suelo en cuencas hidrográficas para evitar la ocupación de canales y áreas aluviales.

Dicho con palabras de **Huaripoma** (17), alude que “estas obras se colocan en puntos localizados, especialmente para proteger algunas poblaciones y, singularmente, las vías de comunicación, estas pueden ser efectivas para el área particular que se va a defender, pero cambian el régimen natural del flujo y tienen efectos sobre áreas aledañas, los cuales deben ser analizados antes de construir las obras”.



**Figura 1:** Defensa ribereña

**Fuente:** Extraído de **Huaripoma** (17),

## **2.2.1.2. Estudios para defensas ribereña**

### **2.2.1.2.1. Estudio de Hidrología**

Para el **Guyer** (18), manifiesta que la investigación hidrológica implica determinar de forma predictiva el comportamiento del agua en la superficie terrestre, asimismo estas estimaciones se realizan en hidrología mediante cálculos que incorporan parámetros como la precipitación estimada, la escorrentía y el perfil topográfico de su geografía.

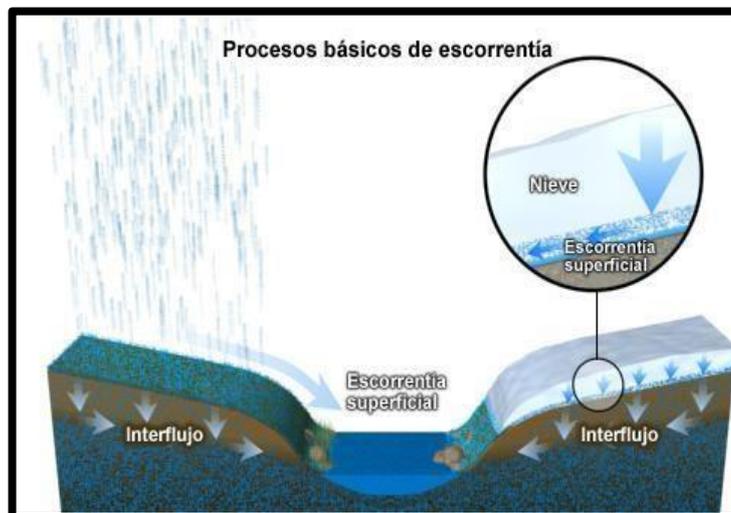


**Figura 2:** Estudio hidrología

**Fuente:** Extraído de Guyer (18)

#### 2.2.1.2.2. Estudio hidrología fluvial

De acuerdo **Vide** (19), considera que “Estudia el comportamiento hidráulico de los ríos en lo que se refiere a los caudales y niveles medios y extremos, las velocidades de flujo, las variaciones del fondo por socavación y sedimentación, la capacidad de transporte de sedimentos y los ataques contra las márgenes que se encuentran dentro del campo de la Ingeniería de Ríos”.

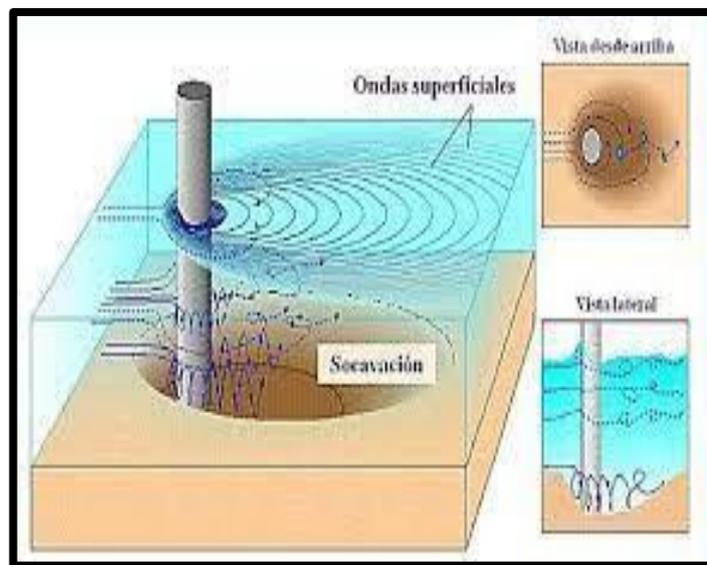


**Figura 3:** Estudio hidrología fluvial

**Fuente:** Extraído de

#### 2.2.1.2.3. Estudio de socavación

Tal como **Guevara** (20), expresa que el estudio se realiza mediante la excavación para luego proceder con el transporte de dicho material, desde inicio de orilla del río hasta dar resultado de la patología que se da en acción erosiva del propio liquido h<sub>2</sub>o denominado socavación, asimismo existen muchos factores para este proceso como la determinación de densidad del agua. La velocidad del flujo climático, cálculo de aceleraciones de gravedad, determinar la densidad del agua y la profundidad de flujo.

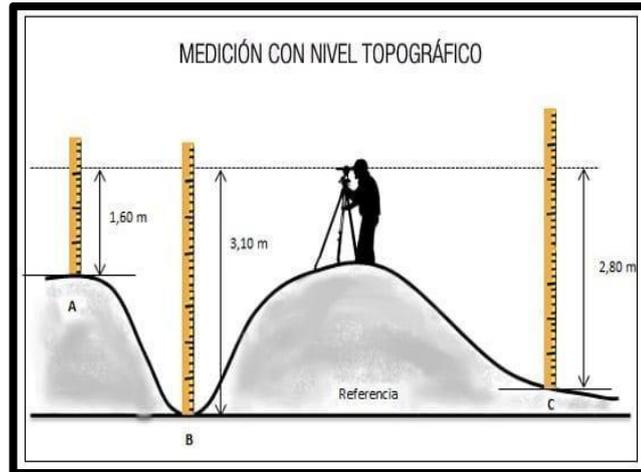


**Figura 4:** Estudio de socavación

**Fuente:** Extraído de **Guevara** (20),

#### 2.2.1.2.4. Topografía

Para **Saldarriaga** (21), agrega que es un mapa topográfico es una representación plana del terreno utilizando diferentes escalas que reflejan mejor su diseño. Además, utilice líneas de contorno para representar la elevación del terreno y determinar las dimensiones precisas. Existe una variedad de instrumentos utilizados para mediciones topográficas, incluidas estaciones totales, teodolitos y niveles de burbuja.



**Figura 5:** Topografía

**Fuente:** Extraído de Saldarriaga (21),

#### 2.2.1.2.5. Geotecnia

Tal como **Cambefort** (22), relaciona que los estudios técnicos de suelos, rocas, geología, hidrología, etc. para identificar los distintos materiales de las partes constituyentes. Al mismo tiempo, la investigación geotécnica es de gran importancia en la construcción de cualquier estructura y edificio, ya que juega un papel importante para poder prevenir y reducir los desastres naturales que afectan las estructuras y edificios, así como la pérdida de vidas humanas.



**Figura 6:** Geotecnia

**Fuente:** Extraído de

## 2.2.2. Evaluación muro de gavión

### 2.2.2.1. Definición de Evaluación

Como menciona **Stufflebeam** (23) “El proceso de una identificar, obtener y proporcionar nociones útil y descriptiva, dando Valor y beneficios relacionados con objetivos, planificación, ejecución e implementación. El impacto de un determinado objeto como proceso para dichas toma de decisiones en tomar decisiones, resolver problemas de responsabilidad y promoción. comprensión de los fenómenos involucrados”

### 2.2.2.2. Definición de muro de gavion

Considera **Geo** (24) “una estructura envuelta de malla de metal de alambre Por lo general, está galvanizado, el material de relleno es piedra y luego se extrae de la cantera cercana y por lo tanto forma un elemento estructuralmente estable y permeable Impermeable y flexible, se adapta al suelo de forma natural”



**Figura 7:** Muro de gavión

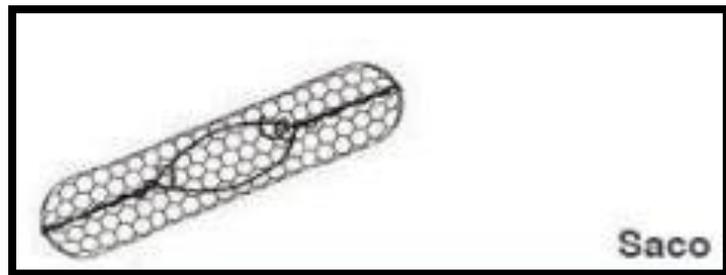
**Fuente:** Extraído de

#### 2.2.2.2.1. Tipos de muro de gavión

##### a) Tipo Saco

De acuerdo con **Herrera** (25) Los tipos sacos con de malla hexagonal con una única doble torsión ya que son envueltos con alambre de bajo tensor por carbón, recubierto con elementos el cual prevenga la corrosión, para una mayor protección y vida útil de la estructura.

Construidos a partir de una red solitaria y un alambre retorcido tres veces, estos gaviones se forman tejiendo el alambre a través de la red en un patrón alterno para asegurarlo firmemente. Normalmente, los gaviones de este tipo miden entre 2 y 5 metros de largo y tienen un diámetro de aproximadamente 0,65 metros. El diseño único de estos gaviones facilita un llenado rápido y una fácil colocación con equipos de acoplamiento. Utilizado principalmente en proyectos que requieren una acción rápida o en áreas de difícil acceso.



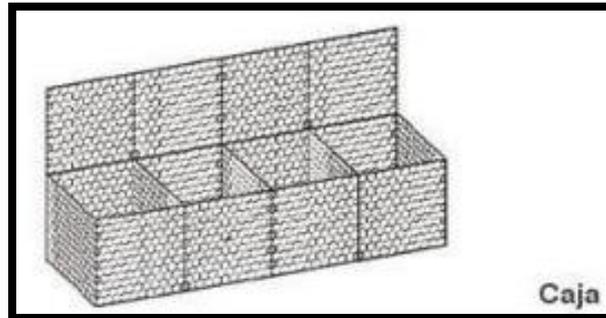
**Figura 8:** Tipo saco gavión

**Fuente:** Extraído de

#### b) Tipo caja

Como menciona **Prodac** (26), Es un módulo rectangular en forma de caja, está hecho de malla de alambre tejido de doble torsión con tres capas de revestimiento protector galvanizado, asimismo este tipo cajas ofrecen gran flexibilidad, con mayor resistencia a una oxidación o corrosión y se pueden adaptar fácilmente a cualquier área de trabajo. No requiere mano de obra especializada y tiene una larga vida útil, rellenos de piedras, forman una unidad estructural estable, continua y de excelente diseño, con la

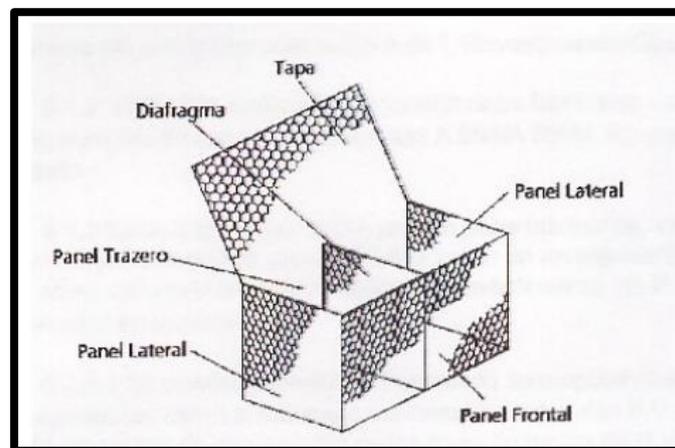
capacidad de soportar la dinámica de flujos de h<sub>2</sub> o, empujes de masas que existe en la tierra, etc.; Además, la distancia entre piedra y piedra garantiza una alta permeabilidad.



**Figura 9:** Tipo gavión caja

**Fuente:** Extraído de **Prodac** (26).

Como menciona **Prodac** (26). El muro caja gavión tiene sus dimensiones como estándares, largo con 2, 3, 4 metros, un ancho de 1 metro y una altura de 1, 0.50, 0.30 metros. Lo cual son colocados por diafragmas a cada metro



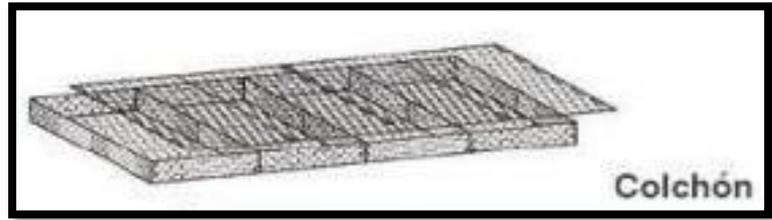
**Figura 10:** Dimensiones de muro caja gavión

**Fuente:** Extraído de **Prodac** (26).

### c) Tipo colchon

Como menciona **Prodac** (26) Se caracterizan por un parámetro frontal, uno de cuyos lados está reforzado con una malla hexagonal hecha de alambre de mayor diámetro que el utilizado en las soluciones de caja, por lo que se

caracteriza por una mayor resistencia al desgaste, lo que los hace especialmente así



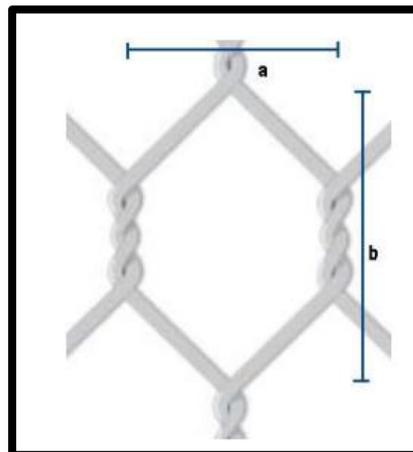
**Figura 11:** Tipo gavió colchon

**Fuente:** Extraído de

#### 2.2.2.2.2. Componentes de muro de gavión

##### a) Malla

De acuerdo con **Liharperú** (27) la malla tiene la función de asegurar el relleno del dicho gavion , con su material de hierro galvanizado o a veces de acero inoxidable, asimismo hay tipos de mallas que se utiliza en gaviones como las mallas hexagonales, que permiten tolerar muchos esfuerzos que genera el cauce del rio , también mallas eslabonadas tienen mayor flexibilidad y por ultimo las electrosoldadas que si depende únicamente de una soldadura



**Figura 12:** Malla medición

**Fuente:** Extraído de

##### b) Piedras

Según **Llantoy** (28). “Hoy en día las piedras consisten en diferencias de diámetros para distintas obras lo cual las más utilizados para rellenar gaviones. Las mismas tienen que ser lo bastante grandes y resistentes para prevenir la erosión y únicamente filtración en la cimentación, lo cual se utiliza en un muro de gavión tiene que ser durables y suficientemente resistentes a la erosión y la presión del agua”



**Figura 13:** Piedras para muro de gavion

**Fuente:** Extraído de

### c) Alambres de borde

De acuerdo con Piñar (29) Todos los bordes del gavión desplegado, incl. en la parte superior de la página y diafragma, el diámetro debe ser mayor que rejillas, por lo que dan unas más grandes durabilidad y consistencia frente a unidades, asimismo su unión entre la malla y unión con alambre para su borde si o si debe tener una resistencia mínima 11.7 KN/m lo cual para un diseño no debe disminuir, lo cual a continuación se presenta dichas tablas de sus diámetros de alambre.

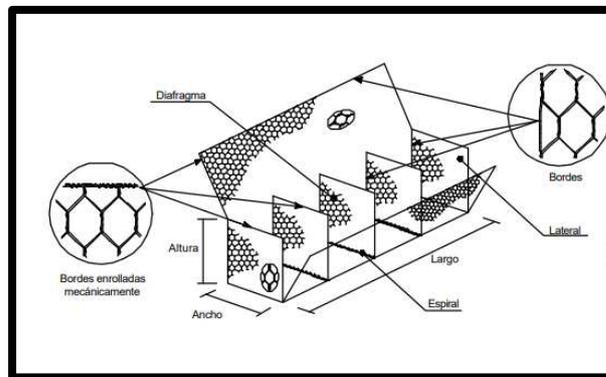


**Figura 14:** Alambre y malla

**Fuente:** Extraído de Piñar (29)

#### d) Aclajes

Según Echegarray (30). “Hoy en día en ocasiones requieren anclajes para brindar más estabilidad. Estos pueden ser barrote acerados que son únicamente diseñados a una resistencia de cimentación al igual que presiones de vientos laterales”



**Figura 15:** Anclajes de muro de gavion

**Fuente:** Extraído de Echegarray (30).

#### 2.2.2.2.3. Fallas de muro de gaviones

##### a) Deslizamiento

Desde el punto de vista de Icochea (31) Es el movimiento de una masa, ya sea tierra, roca sólida o una combinación de ambas. Hay tres tipos: deslizamientos de tierra, deslizamientos de tierra y flujos de agua. La ruptura es un

movimiento que involucra una fuerte caída de liberación de escombros que son partículas sueltas de varias dimensiones y es común en pendientes muy pronunciadas porque el material suelto no puede permanecer adherido al aire libre. El deslizamiento ocurre dicho material a unir se mueve sobre una superficie débil (como un defecto).

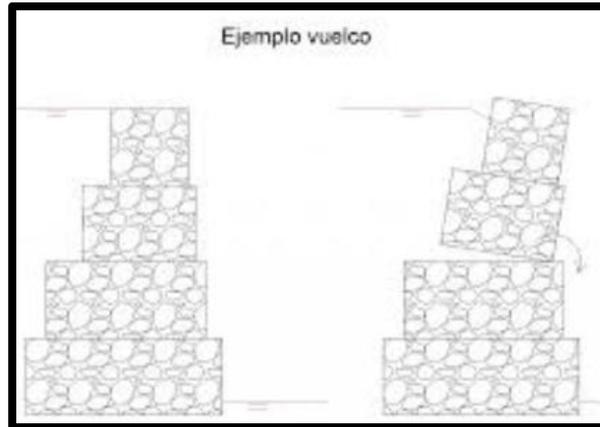


**Figura 16:** Deslizamiento muro de gavion

**Fuente:** Extraído de **Icochea** (31)

#### **b) Vuelco o Volteo**

Desde el punto de vista de **Icochea** (31) Las fuerzas de inestabilidad analizadas en esta clasificación son las aplicadas sobre el punto de apoyo situado en el extremo inferior del muro. Como en la valoración anterior, se debe medir cada capa del muro. Durante estas pruebas se observó que cuanto más baja era la capa, mayores eran las fuerzas desestabilizadoras y estabilizadoras. En este sentido, la tecnología de instalación de los gaviones es decisiva, ya que las jaulas suelen anclarse desde el nivel inferior al superior.



**Figura 17:** Vuelco en muro de gavión

**c) Resistencia a la corrosión**

Dicho con palabras de **Cano** (32) Considerando la composición del acero utilizado en la red (recubierto), previene la corrosión del acero, y en caso de corrosión más fuerte, se utilizan con un recubrimiento adicional de PVC

**d) Protección contra la abrasión**

Dicho con palabras de **Cano** (32) En ríos escarpados, la presencia de material resistente puede causar abrasión de los alambres y esteras de los gaviones, desgastando la capa protectora de la superficie de los alambres hasta que el acero queda expuesto. En estas condiciones, los cables pueden oxidarse provocando roturas

### 2.3 Hipótesis

No contemplan por ser Descriptiva

Dicho con palabras de **Zamorano** (33) “son directrices específicas sobre lo que se está estudiando, lo que buscan los investigadores y cuáles son los nuevos conocimientos o cualquier cosa que se pueda probar una vez que se haya completado. No se requiere tener una hipótesis explícita en las investigaciones descriptivas exploratorias cuando se carece de conocimiento previo de la literatura. Tampoco hay necesidad de una hipótesis formal en las investigaciones cualitativas”

### III. METODOLOGÍA

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

##### 3.1.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo.

De acuerdo con **Torres** (34) “Es una herramienta básica de la ciencia que se enfoca en observar y describir las características de personas, objetos o eventos. El objetivo principal es "pintar en detalle" lo que sucede durante la investigación sin preguntarse por qué todo fue como fue”

##### 3.1.2 Tipo de investigación

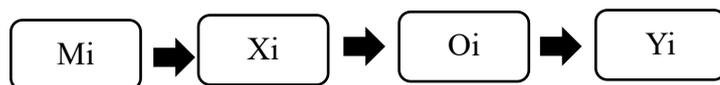
Tipo de investigación es aplicada.

De acuerdo con **Frascati** (35) “Consiste en un trabajo original realizado para adquirir nuevos conocimientos. Está esencialmente dirigido a un propósito u objetivo práctico específico. Se trata de identificar posibles aplicaciones de los resultados de la investigación básica o de identificar nuevos métodos o enfoques para lograr objetivos y medios específicos predeterminados para tratar de resolver un problema específico”

##### 3.1.3 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental.

De acuerdo con Escamilla (36) “Esta es una operación que se puede realizar sin manipulación. Deliberadamente variable. Residencia en Manifestado principalmente en observaciones. el fenómeno ocurre en su contexto naturalmente y luego analizarlos”



**Donde:**

Mi: Defensa ribereña del muro de gavión de la margen izquierda de río zaña

Xi: Evaluación de la defensa ribereña de muro de gavión

Oi: Mejorar la defensa ribereña de muro de gavión

Yi: Resultados de la investigación

## **3.2 Población y Muestra**

### **3.2.1 Población**

La población es conformada por la defensa ribereña del del río zaña, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Plantea Nuñez (37) “Es un grupo de individuos u objetos sobre los que desea aprender en su investigación. Es una población de individuos o elementos en los que puede darse una determinada característica en estudio. Por razones de alcance, coste y tiempo, a menudo no es posible cubrir a todo el grupo objetivo. En su lugar, encuestar a un subconjunto de la población, sacar conclusiones (o inferencias) de ellas y aplicarlas a la población objetivo”

### **3.2.2 Muestra**

La muestra es conformada por la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Plantea **Nuñez** (37) “Es un subconjunto o parte del universo o todo en el que se realizará la investigación con el objetivo posterior de generalizar los resultados. Para generalizar los resultados de la investigación al todo, la parte investigada debe ser representativa del todo, es decir, debe tener las características básicas del todo”

### 3.3 Variables. Definición y Operacionalización

**Tabla 1:** Variables, definicion y operacionalizacion

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable independiente <b>Evaluación de muro de gaviones</b>	Considera Timana (14) una obra que es formada tanto como piedras como malla alambre Por lo general, está galvanizado, el material de relleno es piedra y luego se extrae de la cantera cercana y por lo tanto su evaluación debe estar en forma de un elemento estructuralmente estable y permeable Impermeable y flexible, se adapta al suelo de forma natural.	Antigüedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodo de Antigüedad-años</li> </ul>	Nominal	Descriptivo
		Evaluación de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de gavión</li> <li>• Altura</li> <li>• Ancho</li> </ul>	Nominal	Descriptivo
		Fallas de muro de gavión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamiento</li> <li>• Vuelco</li> <li>• Resistencia a corrosion</li> <li>• Abrasión</li> </ul>	Nominal	Descriptivo
Variable dependiente <b>Mejora de la Defensa Ribereña</b>	La protección es proteger los bordes y áreas adyacentes a ríos y otros canales y cuerpos de agua y su mejora debe permitir Evitar procesos de erosión, daños y filtraciones causados hidrodinámicamente;	Defensa ribereña	Mejora	Nominal	Descriptivo

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **3.4.1 Técnicas**

De acuerdo **Zapata** (38) “Es un subconjunto o parte o la totalidad de un universo que es una colección de diferentes herramientas que se pueden utilizar para recopilar información de manera inteligente y eficiente con fines de investigación y análisis, se utilizó recopilar los datos, que permiten facilitar y recopilar información de forma eficaz”

Mis técnicas que se usa es la técnica de observaciones que se genero de forma visual sobre los comportamientos o acciones de un sujeto en un campo de investigación de mi zona de estudio lo cual se describo en mi registro observado y comprenderlo, asimismo también con la ayuda de mi técnica entreviste a mi población de forma presencial para recabar dicha información recolectada, como al teniente gobernador o autoridades y pobladores en general.

#### **3.4.2 Instrumentos**

De acuerdo Zapata (38) “El investigador tiene que señalar las técnicas que utilizara para la recolección de la información de dichas variables que desean medir con precisión de acuerdo al problema de esta investigación”.

Los instrumentos me ayudaron para mi recolección de información donde plame mis variables, indicadores, de acuerdo a ejecutar en mis tablas técnicas fueron preparadas anteriormente por marto teorico y antecedentes lo cual me ayudaron dar que preguntas son utilizadas para evaluar sobre mi investigación de población anteriores, todas las cuales fueron concisas.

### **3.5 Método de análisis de datos**

Empleando las palabras de **Chininin** (39) “El análisis de datos es la ciencia de examinar un conjunto de datos para sacar conclusiones sobre la información, tomar decisiones o simplemente ampliar conocimientos sobre diversos temas”

En mi investigación se identificó la zona de estudio río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, luego se procede a la recopilar datos e información sobre materiales de relleno de roca y realizar análisis de datos. Utilizando los antecedentes investigados y la base teórica, evaluaremos el estado actual de la protección cerca al río de los materiales de relleno de roca. Una vez obtenidos los resultados de la evaluación, continuaremos brindándolos. Fracasaron y así lograron los objetivos establecidos de mi investigación.

### **3.6 Aspectos Éticos**

Según ULADECH (34) “Al determinar si un estudio de investigación que involucra a personas o animales es éticamente aceptable o no, el CIADI en la Universidad sigue seis principios rectores.”

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

En mi estudio de investigación me aseguré que tengo el mayor respeto por cada participante y protejo su integridad porque desde el primer día que recibieron su consentimiento informado para estos estudios, cada pregunta que hacemos respeta su dignidad como ser humano, y mi compromiso de escuchar sus puntos de vista e inquietudes aseguré que Me sentí valorado y respetado durante todo mi proceso de investigación.

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

Mi proceso de mi estudio, priorizo y doy cuidado al medio ambiente en mi campo de investigación, la reducción del impacto ambiental de mi trabajo y el uso de mis herramientas de recopilación de datos han informado al público que las medidas de protección de acantilados pueden proteger a un ser humano y nuestro planeta como el medio ambiente del Rio Zaña del Distrito de Kayalti,, dando asi que se conoció el valor de la vida y la naturaleza, en mis investigaciones se prioriza la protección del medio ambiente.

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

En mi estudio priorizó libremente la participación de mis integrantes de mi comunidad en un estudio completamente voluntario e incluso expresaron su agrado por la decisión antes mencionada y la elección del área de investigación, informándome claramente de mis objetivos, los métodos que seguí y el posible impacto del estudio, independientemente de los esfuerzos. defender el derecho del individuo a la libertad., si participé, tengo la responsabilidad de crear contenido de aprendizaje accesible para que los participantes puedan comprender objetivamente la problemática.

#### **3.6.4 Beneficencia y no maleficencia**

Mantengo tener siempre una gran tasa de elevación de beneficios en mi estudio de investigación y minimizar cualquier riesgo que pueda ocasionar un gran daño a mi investigación dando asi una base sólida, las cuales garantizan la seguridad de las personas rio Zaña que participan en la investigación, sin alterar la

tranquilidad o bienestar de las personas.

### **3.6.5 Integridad y honestidad**

Como persona siempre me he caracterizado tener una alta integridad y honestidad, dando sinceridad a la recolección de datos durante cada paso que doy en todo el proceso de mi investigación, desde elegir mi zona de estudio donde se encuentra mi defensa ribereña del muro de gavión margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, Lambayeque asimismo como la recolección, de nuestro análisis y únicamente la presentación de nuestros datos. Lo cual evito cualquier forma de plagio o manipulación de datos, asegurando la transparencia en mi trabajo de investigación.

### **3.6.6 Justicia**

Me aseguro que mi investigación de evaluación del muro de gavión para mejorar la defensa ribereña margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, que debe hacerse de manera justa y equitativa y con empatía. Esto ayudará a aplicar la razón para que la práctica pueda desarrollarse de forma honesta. También evito cualquier forma de discriminación y promuevo soluciones equitativas y sostenibles pensando en mensajes de igualdad como experiencias, marcos teóricos y reglas que tengan la efectividad y validez de la igualdad

#### IV. RESULTADOS

**4.1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico** Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024

**Tabla 2:** Determinación de Antigüedad muro de gavión

		Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Zaña para mejorar su defensa ribereña, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque-2024		
Tesisista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha:		
<b>Datos Generales</b>				
<b>Ubicación:</b>				
Nombre Del Rio:	Rio Zaña			
Distrito:	Cayalti	Antigüedad:	7 años	
Provincia:	Chiclayo	Margen:	izquierda	
Region:	Lambayeque	Tramo:	5+100 Al 5+250	
<b>1. Tiempo transcurrido</b>				
<b>Margen</b>		<b>Progresiva</b>		<b>Descripción de zona vulnerable</b>
<b>Antigüedad</b>	<b>Izquierda</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
7 años	x	5+120	5+125	Dicho muro de gavion se encontro malezas en todo la longitud, asimismo encontro el relleno con piedras pequeñas, con vacíos de la caja de gavion,
7 años	x	5+180	5+190	Desprendimiento de piedras por corrosión de la malla
7 años	x	5+240	5+250	Zona vulnerable, con vegetación y malezas
<b>Panel Fotográfico</b>				



**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** como se visualiza en la tabla 2 dicho muro de gavion tiene de 6 años de antigüedad asimismo se observó que en la progresiva 5+120 a 5+125 se encontro malezas en todo la longitud, asimismo encontro el relleno con piedras pequeñas, con vacíos de la caja de gavion, asimismo en otras progresivas se encontro dañado, esto es debido a la corrosión en las mallas lo cual genera que el relleno del gavión, las piedras se desprendan ya que el tiempo que tiene construido el muro de gavión de la margen izquierda del río Zaña se encuentra dañado.

**4.2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico** Realizar la evaluación del muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024

**Tabla 3:** Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+120 a 5+125

	Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del rio Zaña km 5+150 Al 5+200, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque-2024	
Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo	Fecha:	
<b>Datos Generales</b>		

<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:	Zaña		
Distrito:	Cayalti	Antigüedad	7 años
Provincia:	Chiclayo	Margen:	izquierdo
Region:	Lambayeque	Tramo:	5+120 al 5+125
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:	caja	Ancho de uña:	60cm
Altura:	2.5 m	Longitud	30 metros
Tamaño de roca:	10cm	Malla:	Hexagonales
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
<b>Evidencia:</b>			
<b>Foto:</b>		<b>Foto:</b>	
			
Descripción		Descripción	
La rejilla no contiene piedras pequeñas, por lo que no contiene piedras. Al seleccionar piedras para el relleno, se observó que algunas piedras eran más pequeñas que 10 centímetros es demasiado pequeño y afectará a la red. Si no se mantiene, dañará gravemente la protección del río.		Se puede observar que las cajas de gaviones se encuentran en mal estado. Las raíces de la planta son negativas porque la piedra nos mantiene en su lugar. por desperdicio de piedras.	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** como se visualiza en la tabla 3 se evaluó el muro de gacion en la progresiva 5+120 al 5+125 de tipo caja gacion con una altura de 2.5 metros, con una malla hexagonales, teniendo una condición deteriorada ya que la selección de piedras para el relleno, algunas piedras fueron de menos de 10 cm, por ser demasiado pequeñas afectarían

las mallas, lo cual ocasionaron desprendimiento en ellas ya que si no se conservaban la malla destruirá en gran medida la protección del río.

**Tabla 4:** Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+180 a5+190

		Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del rio Zaña km 5+200 Al 5+250, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque-2024	
Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:	Zaña		
Distrito:	Cayalti	Antigüedad	7 años
Provincia:	Chiclayo	Margen:	Izquierdo
Region:	Lambayeque	Tramo:	5+180 a 5+190
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:	Caja	Ancho de uña:	60cm
Altura:	2.5 m	Longitud:	30m
Tamaño de roca:	10cm	malla:	hexagonales
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
<b>Foto:</b>		<b>Foto:</b>	
			
Descripción		Descripción	

La vegetación crece a lo largo de la base del muro en determinados tramos. Por este motivo, la ubicación de la vegetación puede afectar directamente a los gaviones	Los últimos 4m del muro tienen corrosiones de 3cm en promedio en una altitud de 2.0m Los gaviones de tipo caja están en deteriorado
---	--

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** como se visualiza en la tabla 4 se evaluó el muro de gavion en la progresiva 5+180 a 5+190 con una condición deteriorado, ya que existe en los último 4 metros corrosiones de 3cm en promedio en una altitud de 2.0metros lo cual genero desprendimiento de piedras del muro gavion, asimismo la vegetación crece a lo largo de la base del muro en determinados tramos. Por este motivo, la ubicación de la vegetación puede afectar directamente a los gaviones, y. volcamiento de rocas en 70m del muro, llevando asimismo una profundidad de socavación en el cuarto tramo con 60cm.

**Tabla 5:** Evaluación del muro de gavión en progresiva 5+240 5+250

		Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del rio Zaña km 5+250 Al 5+300 , distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque-2024	
		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:	Zaña		
Distrito:	Cayalti	Antigüedad	7 años
Provincia:	Chiclayo	Margen:	Izquierdo
Region:	Lambaqueye	Tramo:	5+240 Al 5+250
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:	caja	Ancho de uña:	60cm
Altura:	2.5metros	Longitud:	30metros
Tamaño de roca:	10cm	Malla:	hexagonales
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
<b>Foto:</b>		<b>Foto:</b>	

	
<p style="text-align: center;">Descripción</p>	<p style="text-align: center;">Descripción</p>
<p>La vegetación crece en la parte inferior del muro (2,0m*0,5m) en toda el área. Resultó que la rejilla tenía entre 40 y 50 centímetros de corrosión en algunos espacios</p>	<p>Los gaviones de caja están en buenas condiciones. Teniendo un adecuado mantenimiento para así evitar las corrosiones en la malla y mantener el caudal libre de diversas malezas.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** como se visualiza en la tabla 5 el muro de gavion en la progresiva 5+240 a 5+250 su evaluación que hay presencia de vegetación que crece en la parte inferior del muro (2,0m\*0,5m) en toda el área. Resultó que la rejilla tenía entre 40 y 50 centímetros de corrosión en algunos espacios, asimismo estos gaviones son de tipo caja gavion.

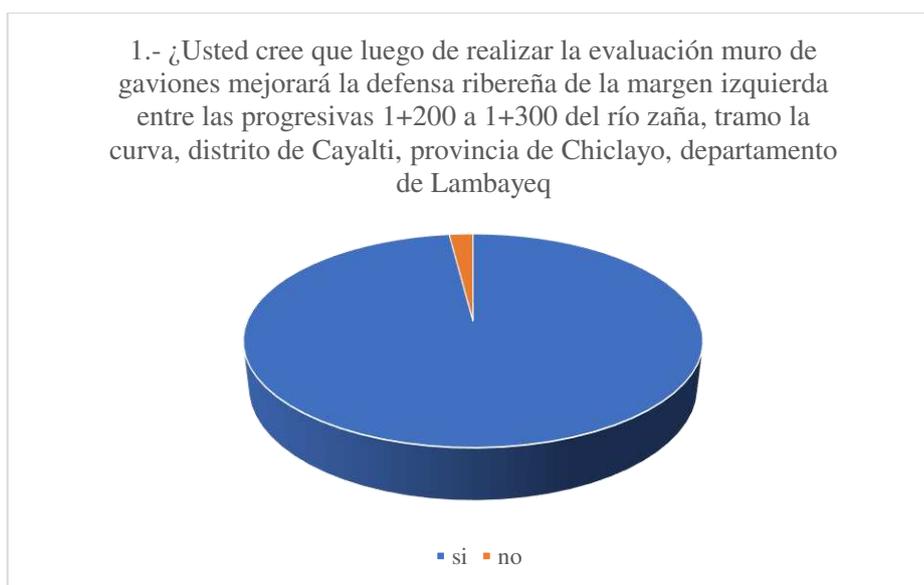
**4.3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico** Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024

	<p>Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024</p>		
<p>Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo</p>		<p>Fecha:</p>	
<p><b>Datos Generales</b></p>			
<p><b>Ubicación:</b></p>			
<p>Nombre del río:</p>	<p>Zaña</p>		
<p>Distrito:</p>	<p>Cayalti,</p>	<p>Antigüedad</p>	<p>7 años</p>
<p>Provincia:</p>	<p>Chiclayo</p>	<p>Margen:</p>	<p>izquierda</p>

Region:	Lambayeque	Tramo:	I
<b>Pregunta</b>			
		<b>si</b>	<b>no</b>
1.- ¿Usted cree que luego de realizar la evaluación muro de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque??		X	

**Tabla 6:** Determinación de mejora de defensa ribereña

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 18:** Encuesta de mejora de defensa ribereña

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** como se visualiza en la tabla 4 y figura de acuerdo al cuestionario de 200 habitantes el 98% de la Población nos da a conocer que luego de realizar la evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque ya que proporciona una visión de protección hacia sus viviendas y que mejorará la defensa ribereña y evitar posibles desbordes, asimismo el 2% tienen dudas por falta de nociones.

## V. DISCUSIÓN

**De acuerdo con el primer objetivo específico:** Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024, **mis resultaron** como se visualiza en la tabla 2 dicho muro de gavión tiene de 6 años de antigüedad asimismo se observó que en la progresiva 5+120 a 5+125 la malla no contenía piedras pequeñas, por el cual no estaban colocadas en la forma y tamaño correcto, asimismo en otras progresivas se encontró dañado, esto es debido a la corrosión en las mallas lo cual genera que el relleno del gavión, las piedras se desprendan ya que el tiempo que tiene construido el muro de gavión de la margen izquierda del río Zaña se encuentra dañado, **comparando** con el antecedente de dicho autor **Loloya** (14), 2022, en Ayacucho, en su tesis de investigación “Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Tumbán para mejorar su defensa ribereña, distrito de Tumbán, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2023”, se **concluye** que el muro tiene una antigüedad de 7 años con algunos tramos del camino en mal estado de maleza como ramas y maleza. Ramos y bien rellenas de piedras mayores de 20 y 30 cm, la caja no tiene resistencia a la tracción y bajo alargamiento, **con estos resultados afirma** que mientras pase el tiempo una defensa siempre habrá daños por los efectos climáticos como el aumento del caudal o por fallas de cimentación, lo cual se encontró mayor vegetación en ambos estudios y mayor desborde de rocas, por otro lado **teóricamente** como menciona **Prodac** (26), Es un módulo rectangular en forma de caja, está hecho de malla de alambre tejido de doble torsión con tres capas de revestimiento protector galvanizado, asimismo este tipo de cajas ofrecen gran flexibilidad, con mayor resistencia a una oxidación o corrosión y se pueden adaptar fácilmente a cualquier área de trabajo. No requiere mano de obra especializada y tiene una larga vida útil, rellenos de piedras, forman una unidad estructural estable, continua y de excelente diseño, con la capacidad de soportar la dinámica de flujos de  $H_2O$  o, empujes de masas que existe en la tierra, etc.; Además, la distancia entre piedra y piedra garantiza una alta permeabilidad.

**De acuerdo con el segundo objetivo específico:** Realizar la evaluación del enrocado de la margen izquierda del río Pampas, del centro poblado de Umaro San Antonio del distrito de Vischongo, provincia de Vilcas Huamán, región de Ayacucho – 2024, mis **resultaron** como se visualiza en la tabla 3 se evaluó el muro de gavion en la progresiva 5+120 al 5+125 de tipo caja gavion con una altura de 2.5 metros, con una malla hexagonales, teniendo una condición deteriorada ya que la selección de piedras para el relleno, algunas piedras fueron de menos de 10 cm, por ser demasiado pequeñas afectarían las mallas, lo cual ocasionaron desprendimiento en ellas ya que si no se conservaban la malla destruirá en gran medida la protección del río, en la tabla 4 en la progresiva 5+180 a 5+190 con una condición deteriorado, ya que existe en los último 4 metros corrosiones de 3cm en promedio en una altitud de 2.0metros lo cual genero desprendimiento de piedras del muro gavion, asimismo la vegetación crece a lo largo de la base del muro en determinados tramos. Por este motivo, la ubicación de la vegetación puede afectar directamente a los gaviones, y. volcamiento de rocas en 70m del muro, llevando asimismo una profundidad de socavación en el cuarto tramo con 60cm y en la progresiva 5+240 a 5+250 su evaluación que hay presencia de vegetación que crece en la parte inferior de la pared en toda el área resulta que hay entre 40 y 50 centímetros de corrosión en las rejillas de algunas habitaciones, asimismo estos gaviones son de tipo caja gavion, **comparando** con el antecedente de dicho autor **Niño** (13), 2023, en Ayacucho, en su tesis de investigación nombrada “Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del río chancay para mejorar su defensa ribereña, distrito de chancay, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2023”, **concluyo** como resultados se encontro vegetación que crece a lo largo de una base del muro de gavión en diferentes tramos tramos, asimismo los 4 metros finales del muro tienen corrosiones en la malla con un aproximado 3cm con una altitud de 2.0m, con estos **resultados afirmamos** sus dichas dimensiones de un muro de gavion, resaltando así que es mejor mas altura para una defensa ribereña y así no haiga desbordamiento del rio, asimismo afirmamos que la mayor falla es volcamiento y la vegetación que afecta a los muros, por otro lado **teóricamente** en la opinión Geo (24) es una estructura metálica el gavion formada por malla de alambre el material de relleno es piedra y luego se extrae de la cantera cercana y por lo tanto forma un elemento estructuralmente estable y permeable Impermeable y flexible, se adapta al suelo de forma natural.

**De acuerdo con el tercer objetivo específico:** Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen izquierda del río Pampas, del centro poblado de Umaro San Antonio del distrito de Vischongo, provincia de Vilcas Huamán, región de Ayacucho – 2024, **mis resultaron** como se visualiza en la tabla 4 y figura de acuerdo al cuestionario de 200 habitantes el 98% de la Población nos da a conocer que luego de realizar la evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque ya que proporciona una visión de protección hacia sus viviendas y que mejorará la defensa ribereña y evitar posibles desbordes, asimismo el 2% tienen dudas por falta de nociones, **comparando** con el antecedente de dicho autor **Gamarra** (12), 2024, en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincoc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023” Se **concluyó** que el 90% de la población nos da reconocimiento que después de ejecutar este estudio de evaluación se mejorará la defensa ribereña ya que habrá los muros de gaviones no requieren mantenimiento regular alrededor de las 2,50 se observaron tres grandes piedras de cualquier tipo. Las piedras fueron encontradas en el lecho del río y tienen respectivamente 1 metro y 2 metros de diámetro, con estos **resultados afirma** que toda defensa ribereña en mal estado debe ver mejoras y que un estudio de evaluación de una defensa ribereña nos ayudara para un posible diseño o mejoramiento, por otro lado **teóricamente** como menciona **Vilchez** (23) La protección de la ribera es proteger los bordes y áreas adyacentes a ríos y otros canales y cuerpos de agua permiten Evitar procesos de erosión, daños y filtraciones causados hidrodinámicamente.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determino el tiempo que tiene construido el muro de gavión de 6 años de antigüedad asimismo se observó que en la progresiva 5+120 a 5+125 la rejilla no contiene piedras pequeñas, por lo que no están colocadas en la forma y tamaño correcto asimismo en otras progresivas se encontro dañado, esto es debido a la corrosión en las mallas lo cual genera que el relleno del gavión, las piedras se desprendan ya que el tiempo que tiene construido el muro de gavión de la margen izquierda del río Zaña se encuentra dañado
2. Se determino la evaluación del muro de tipo caja gavion con una altura de 2.5 metros, con una malla hexagonales, en la progresiva 5+120 al 5+125 condición deteriorada con una piedras de menos de 10 cm, por ser demasiado pequeñas afectaron las mallas, lo cual ocasionaron desprendimiento en ellas ya que si no se conservaban la malla destruirá en gran medida la protección del río, 5+180 a 5+190 en los 4 metros corrosiones de 3cm en promedio en una altitud de 2.0metros, asimismo la vegetación crece a lo largo de la base del muro en determinados tramos y volcamiento de rocas en 70m del muro, llevando asimismo una profundidad de socavación en el cuarto tramo con 60cm y en la progresiva 5+240 a 5+250 su evaluación que hay presencia de vegetación que crece en la parte inferior del muro (2,0m\*0,5m) en toda el área. Resultó que la rejilla tenía entre 40 y 50 centímetros de corrosión en algunos espacios.
3. Se determino la mejora de la defensa ribereña de 200 habitante el 98% de la Población nos da a conocer que luego de realizar la evaluación de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque ya que proporciona una vision de protección hacia sus viviendas y que mejorará la defensa ribereña y evitar posible desborde, asimismo el 2% tienen dudas por flata de nociones.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar previamente una evaluación de defensas ribereñas ya que muchas pasan el periodo de diseño lo cual puede generar daños tanto a la estructura como a un ser humano contra su vida por inundaciones, asimismo la población deben mantenerse una gran distancia, las viviendas no cerca al cauce de un río.
2. Se recomienda realizar una limpieza general de los muros de los gaviones y eliminar malezas en todo el tramo, disminuyendo así la contaminación de río y protegiendo la defensa ribereña muro de gaviones.
3. Se recomienda realizar un buen mantenimiento cada 4 meses para la defensa ribereña en todo el cauce del río Zaña, para eliminar todos los escombros frente al muro de gaviones, se tuvo que retirar todo el material dañado por el deslizamiento de tierra a lo largo de la pendiente de la orilla y se aumentó el muro de gaviones para brindar una mejor protección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) ONU. El agua una fuente de desastres según su abundancia o escasez. 2015. [Internet]. Buenos Aires, [Actualizado 15 Sep 2021; citado 04 may 2024]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/10/1497882>
- (2) Sánchez S, Crrera L, Aguinaga S. [Internet]. Chiclayo, vulneración de los derechos humanos ante los desastres naturales en el Perú. 2019. [Actualizado 01 Abr 2020; citado 04 may 2024]. Disponible en: <https://revistas.usat.edu.pe/index.php/educare/article/view/474/1517>
- (3) Indeci. Perú: Inundación en región Lambayeque - Reporte de Situación No. 01 de la Oficina de la Coordinadora Residente. [Internet]. Perú: reliefweb; 09 febrero del 2017 [consultado el 16 de abril del 2024]. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/peru/inundaci-n-en-regi-n-lambayeque-reporte-de-situaci-n-no-01-de-la-oficina-de-la>
- (4) Molina B. ¿Qué es y cómo se hace la justificación teórica? [Internet]. Perú: reliefweb; 30 agosto del 2022 [consultado el 16 de abril del 2024]. Disponible en: <https://tesisymasters.mx/justificacion-teorica/>
- (5) Chavarría Puga S. [Justificación de la investigación](#). [Internet]. Perú: Scalahed; 24 de febrero del 2024 [consultado el 16 de abril del 2024]. Disponible en: <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25566w/Justificacion.pdf>
- (6) Santa F. Justificación de la investigación. Internet]. Perú: Scalahed; 29 de setiembre de 2015 [consultado el 16 de abril del 2024]. Disponible en: <https://florfanyasantacruz.blogspot.com/2015/09/justificacion-de-la-investigacion.html>
- (7) Friend Montesdeoca N. Reparación de enrocado de protección contra el oleaje y erosión litoral, en el predio de la casa de prácticos APG”, [Tesis de titulación en Ingeniería civil]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2022.
- (8) Cárdenas O, 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, [Tesis de titulación en Ingeniería civil]. Colombia: Universidad del Valle; 2020.
- (9) Guanocunga Choca R. Investigación hidrológica - hidráulica de socavación y protecciones de estructuras, tramo del río Capelo y río San Pedro, sector Armenia 1,

- Cantón Quito. [Tesis de titulación en Ingeniería civil]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2019.
- (10) [Rojas T.](#) “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Satipo tramo KM 1+444 A 1+644, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín – 2023” [Tesis de Titulación en Ingeniería Civil]. Perú: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (11) Marzano A, en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”, [Tesis de Titulación en Ingeniería Civil]. Perú: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (12) Gamarra O. “Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023”, [Tesis de Titulación en Ingeniería Civil]. Perú: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (13) Niño H. “Evaluación del muro de Gaviones en la margen izquierda del Río Chancay para mejorar su defensa ribereña, distrito de Chancay, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2023”, [Tesis de Titulación en Ingeniería Civil]. Perú: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (14) Loloya L. “Evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río tumán para mejorar su defensa ribereña, distrito de tumán, provincia de chiclayo, departamento de lambayeque – 2023”, [Tesis de titulación en Ingeniería civil]. Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (15) Chavarri K. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Nanchoc, margen derecha en el distrito de Nueva Arica, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2023”, [Tesis de titulación en Ingeniería civil]. Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2023.
  - (16) Fracassi G. Defensas ribereñas con gaviones y geosintéticos. Ediciones de la U. [Internet]. 2019. [Citado 04 may 2024]; 22(63): 73-74. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=TTSjDwAAQBAJ&newbks=1&newbks\\_redi\\_r=0&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=TTSjDwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redi_r=0&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- (17) Huaripoma R. Estudio Hidrológico E Hidráulico De La Defensa Ribereña De La Comunidad De Vilcanchos. [Internet]. Tesis. Ayacucho, Perú. 2015. 291 pp. Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/Tesis%20Civ438\\_Hua.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Tesis%20Civ438_Hua.pdf)
- (18) Guyer P. Una Introducción a la Ingeniería de Control de Inundaciones. [Internet]. 2019. [Citado 16 de mayo del 2024]; 13(45): 115-116. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=NuG3DwAAQBAJ&newbks=1&newbks\\_redir=0&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=NuG3DwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- (19) Vide J. Ingeniería Fluvial. [Internet]. 2003. [Citado 14 de abril del 2024]; 210(05): 12-13. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=FUkkd3DxWb8C&newbks=1&newbks\\_redir=0&q=hidrologia+fluvial&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=FUkkd3DxWb8C&newbks=1&newbks_redir=0&q=hidrologia+fluvial&source=gbs_navlinks_s)
- (20) Guevara M. Socavación en puentes: Evaluación, instrumentación y cálculo. [Internet]. 2021. [Citado 14 de abril del 2024]; 378(27): 231-232. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=gExhEAAAQBAJ&newbks=1&newbks\\_redir=0&dq=estudio+de+socavacion&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=gExhEAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&dq=estudio+de+socavacion&source=gbs_navlinks_s)
- (21) Saldarriaga J. Hidráulica De Tuberías: Abastecimiento De Agua, Redes Y Riegos. [Internet]. 3da ed. Colombia. Editorial; 2016. [Actualizado 03 ene 2020; citado 15 abril 2024]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=iNh0EAAAQBAJ&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=iNh0EAAAQBAJ&source=gbs_navlinks_s)
- (22) Camberfot H. Geotecnia Del Ingeniero: Reconocimiento De Suelos. [Internet]. 1da ed. Barcelona. Reverte; 1975. [Actualizado 15 Sep 2011; citado 15 abr 2024]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=LnY4efBkd7AC&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=LnY4efBkd7AC&source=gbs_navlinks_s)
- (23) Stuffebeam. T. Evaluación. [Internet]. Perú: Scalahed; 29 de setiembre de 2015 [consultado el 16 de abril del 2024]. Disponible en: [https://www.um.es/docencia/nicolas/menu/docencia/educsocial/conteyact/tema1/otros\\_trabajos/definciones\\_evaluacion.pdf](https://www.um.es/docencia/nicolas/menu/docencia/educsocial/conteyact/tema1/otros_trabajos/definciones_evaluacion.pdf)
- (24) Geo extruplast. Gaviones. [Internet]. [consultado el 15 de abril del 2024]. Disponible en: [https://www.geoextruplast.com/product\\_category/defensariberena/?gad\\_source=1&](https://www.geoextruplast.com/product_category/defensariberena/?gad_source=1&)

[gclid=CjwKCAjwrcKxBhBMEiwAIVF8rHjbg10ajyWN8VhJUXLN0TDbu419kob  
H0QvGq\\_bGVIII-MJIRMJyhoCT0AQAvD\\_BwE](http://hdl.handle.net/10757/655858)

- (25) Herrera Gaspar A. Silva Santisteban S. “Análisis técnico-económico entre un muro de gaviones y un muro de suelo reforzado como solución de estabilidad de taludes en la carretera Choropampa-Cospan (Cajamarca)” Item Type info:eu-repo/semantics/bachelorThesis. 2021 [cited 2023 Dec 18]; Available from: <http://hdl.handle.net/10757/655858>
- (26) Prodac. Gavión tipo caja. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://prodac.pe/infraestructura/soluciones-de-geotecnia-e-hidraulica/gavion-tipo-caja/>
- (27) LIHARPERU. Malla para gaviones. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://lihar.com.pe/malla-para-gaviones/>
- (28) Llantoy Ponce J. “Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente chanchara empleando el algoritmo sfm-dmv en el centro poblado de compañía,”. 2021. [Internet]. 2021 [cited 2024 Jan 2]. Available from: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/28136>
- (29) Piñan. GEOEXTRUPLAST. 2021. [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 2]. Available from: [https://www.geoextruplast.com/product\\_category/defensariberena/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw97SzBhDaARIsAFHXUWB62xl6D4Ik7aRq1zVbOwx5BE0D07DwPqTiIiLUu3BX2WYSEuV\\_AJ4aAkeZEALw\\_wcB](https://www.geoextruplast.com/product_category/defensariberena/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw97SzBhDaARIsAFHXUWB62xl6D4Ik7aRq1zVbOwx5BE0D07DwPqTiIiLUu3BX2WYSEuV_AJ4aAkeZEALw_wcB)
- (30) Echegaray García C., Quiroz Castillo P. “Diseño hidráulico y estructural de la defensa ribereña del Rio Reque en el sector Eten – Monsefú”. 2022 [cited 2024 Jan 7]; Available from: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10279>
- (31) Icochea S. Muros de gaviones: ¿cómo evaluar su estabilidad? Perú: Grupo Grasa; 05 de Set del 2019 [consultado el 15 de abril del 2024]. Disponible en: <https://igc.com.pe/muros-de-gaviones-evaluar-estabilidad/#:~:text=Esta%20es%20la%20evaluaci%C3%B3n%20que,de%20las%20pruebas%20anteriormente%20mencionadas.>
- (32) [Cano Valencia A. Resistencia de la malla de gavión al aplastamiento por impacto.](#) [Tesis de Licenciatura en Ingeniería]. San José, Costa Rica: Universidad Nacional de Ingeniería; 2007.

- (33) Zamorano J. La hipótesis en la investigación. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n1/m9.html>
- (34) Torres R. La investigación descriptiva y sus características. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://www.cimec.es/investigacion-descriptiva-caracteristicas/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20descriptiva%20es%20aquella,%2C%20un%20fen%C3%B3meno%20concreto%2C%20etc.>
- (35) Frascati. L. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>
- (36) Escamilla M. Aplicación básica de los métodos científicos- diseño no – experimental. [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf)
- (37) Nuñez D. Tema 5. La Muestra y la Población de estudio [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-metodologia-de-la-investigacion/tema-5-la-muestra-y-la-poblacion-de-estudio>
- (38) Zapata A. Inicio Investigación de mercado y Técnicas de recolección de datos: Qué son y cuáles existen [Internet].2023. [Consultado 13 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- (39) Chinín T. Análisis de datos. San José: QuestionPro; 2021 [Consultado el 15 de abril del 2024]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/es/analisis-de-datos.html#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20datos%20es%20la%20ciencia%20que%20se%20encarga,los%20conocimientos%20sobre%20diversos%20temas.>
- (40) Universidad católica los ángeles de Chimbote. Código de ética para la investigación versión 002 chimbote – Perú. [Internet]. Chimbote;2021 ago, [Consultado el 15 de abril del 2024]. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/docuemntos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024?</li> </ul>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024</li> </ul> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024</li> <li>• Realizar la evaluación del muro de gaviones de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024</li> <li>• Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024</li> </ul>	<p>No contemplan por ser Descriptiva</p>	<p>Variable 1 Evaluación de muro de gaviones Dimensiones Antigüedad Evaluación Fallas de muro de gaviones</p> <p>Variable 2 Mejora de la defensa ribereña Dimensiones Defensa ribereña</p>	<p>Tipo de investigación: Tipo de investigación es aplicada. Nivel de investigación: El nivel de investigación es descriptivo Diseño de investigación: El diseño de la investigación es no experimental. Población y muestra: Población La población es conformada por la defensa ribereña del del río zaña, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Muestra La muestra es conformada por la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque</p>

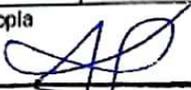
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02. Instrumento de recolección de información

### Anexo 02. Instrumento de recolección de información

		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - 2024		
		Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha: 15/07/24
<b>Datos Generales</b>				
<b>Ubicación:</b>				
Nombre Del Rio:	Río Zaña			
Distrito:		Antigüedad:		
Provincia:		Margen:		
Region:		Tramo:	5+100 Al 5+150	
<b>1.- Identificación de zonas vulnerables</b>				
Margen		Progresiva		Descripción de zona vulnerable
Derecha	Izquierda	Inicio	Fin	
<b>Panel Fotográfico</b>				

Fuente: Elaboración propia

  
 Carlos B. Mendoza Ancoana  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 84886



		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - 2024	
Tesisista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:			
Distrito:		Antigüedad	
Provincia:		Margen:	
Region:		Tramo: 5+150 Al 5+200	
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:		Ancho de uña:	
Altura:		Talud(2)	
Tamaño de roca:		Espesor de la caja de enrocado:	
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
<b>Foto:</b>	<b>Foto:</b>	<b>Foto:</b>	<b>Foto:</b>
Descripción	Descripción	Descripción	Descripción

Fuente: Elaboración propia

  
 Carlos B. Mendoza Ancoana  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 84893

		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024	
Tesisista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:			
Distrito:		Antigüedad	
Provincia:		Margen:	
Region:		Tramo: 5+200 Al 5+250	
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:		Ancho de uña:	
Altura:		Talud(2)	
Tamaño de roca:		Espesor de la caja de enrocado:	
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
Foto:	Foto:	Foto:	Foto:
Descripción	Descripción	Descripción	Descripción

Fuente: Elaboración propia

  
 Carlos B. Mendoza Anciana  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 84898



		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque – 2024	
		Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo	
		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:			
Distrito:		Antigüedad	
Provincia:		Margen:	
Region:		Tramo: 5+250 Al 5+300	
<b>1.- Evaluación</b>			
Tipo de estructura:		Ancho de uña:	
Altura:		Talud(2)	
Tamaño de roca:		Espesor de la caja de enrocado:	
<b>Condición De Enrocado:</b>			
<b>1. Muy deteriorado</b>	<b>2. Deteriorado</b>	<b>3. Bueno</b>	<b>4. Excelente</b>
	x		
Foto:	Foto:	Foto:	Foto:
Descripción	Descripción	Descripción	Descripción

Fuente: Elaboración propia

  
 Carlos B. Mendoza Ancoana  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 84686

		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río Zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - 2024	
Tesista: Mattos Marreros Anthony Marcelo		Fecha:	
<b>Datos Generales</b>			
<b>Ubicación:</b>			
Nombre del río:			
Distrito:		Antigüedad	
Provincia:		Margen:	
Region:		Tramo:	
<b>Pregunta</b>			
		<b>si</b>	<b>no</b>
1.- ¿Usted cree que luego de realizar la evaluación muro de gaviones mejorará la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+200 a 1+300 del río zaña, tramo la curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque??			

Fuente: Elaboración propia

  
 Carlos B. Mendoza Anciana  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 64896

Anexo 03. Validez del instrumento

Ficha de identificación del Experto para proceso de Validación

Nombres y Apellidos:

CARLOS BERNARDO MENDOZA ANCCANA

N° DNI/CE 21471419

Edad: 41

Teléfono/celular 923045932

Email: bernardomend.4@gmail.com

Título profesional

INGENIERO CIVIL

Grado académico:

Maestría:

Doctorado:

Especialidad:

MECÁNICA SUELOS

Institución que labora

MUNICIPALIDAD DE CHICLAYO

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda, entre las progresivas 1+200 a 1+300 del Río Zaña, tramo la Curva, distrito de Cayalti, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - 2024"

Autor (es)

MATTOS MARRERO ANTHONY MARLEO.

Programa académico

INGENIERÍA CIVIL

  
Carlos B. Mendoza Ancana  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 84893



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister/ Doctor: MG. CARLOS BERNARDO MENDOZA ANCCANA

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DEL JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: MATTOS MARREROS ANTHONY MARCELO estudiante de la Universidad Católica de 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 MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RIO ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE-2024.

Que contiene

Ficha de identificación del 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 45307977

## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

### 4.6.3 Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: Evaluación de mano de obra para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Parafrán/Cana, distrito Cayalti, provincia Chucuito, 2024								
Variable 1: <i>estados de recolección</i>	Dimensión 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Antevidad de mano de obra	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1	Partes de enrocado	X		X		X		
Dimensión 3:	Fallas en enrocado	X		X		X		
	Variable 2:							
	Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 4:							
1	Defensa ribereña	X		X		X		
2								

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: *...No recomienda*

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg *Carlos BernarDO Mendoza Anicama* DNI *21471419*

*CA*  
 Carlos B. Mendoza Anicama  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 84888



## Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado

### Anexo 03. Consentimiento Informado



#### 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 MATTOS MARREROS, ANTHONY MARCELO que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RÍO ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE – 2024

La entrevista durará aproximadamente 10 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 a [a\\_mattos\\_9@hotmail.com](mailto:a_mattos_9@hotmail.com) al número **926938194** Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [www.uladech.edu.pe](http://www.uladech.edu.pe)

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	ROMMEL JOSÉ CONDORI NAVARRO
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10/04/24

**Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de Información**

Investigación

SOLICITO: Formato para realizar trabajo de

SEÑORA: ROMMEL JOSÉ CONDORÍ NAVARRO  
MUNICIPALIDADE DE CAYALTI

Yo, MATTOS MARREROS ANTHONY MARCELO, identificado con DNI N°45307977, con Urb.Laderas del Norte Mz V-Lote 5 del distrito de Chimbote, ante Ud, respetuosamente me presento y expongo.

Que habiendo realizado un instrumento de evaluación para un proyecto en la universidad ULADECH CATÓLICA, solicito a Ud. Permiso para realizar trabajo de investigación en su institución sobre EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RIO ZAÑA, TRAMO LA CURVA, DISTRITO DE CAYALTI, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE-2024.

POR LO EXPUESTO

Ruego a usted por mi solicitud

Chimbote, 17 de Mayo del 2024

  
Rommel José Condorí Navarro



DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, MATOS MARCEROS ANTHONY MARCOS identificado(a) con DNI 45307977 con domicilio real en (Calle, Av. Jr) Jr. Caceres del Norte Av. N. 10 Distrito Chimbote provincia SANTA departamento ANCASH.

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de (estudiante/bachiller) Bachiller con código de estudiante 010101061 de la Escuela Profesional de Ingeniería Facultad de Ingeniería de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1.

1.- Que los datos consignados en tesis titulada

"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+200 A 1+300 DEL RIO ZANA (TRAMO LA OJUNA, DISTRITO DE LAYALI, PROVINCIA DE CHILCAGO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - 2024".

Doy de que esta declaración corresponde a la verdad

Chimbote . 14 de Mayo del 2024.

Firma del estudiante/bachiller



Huella digital

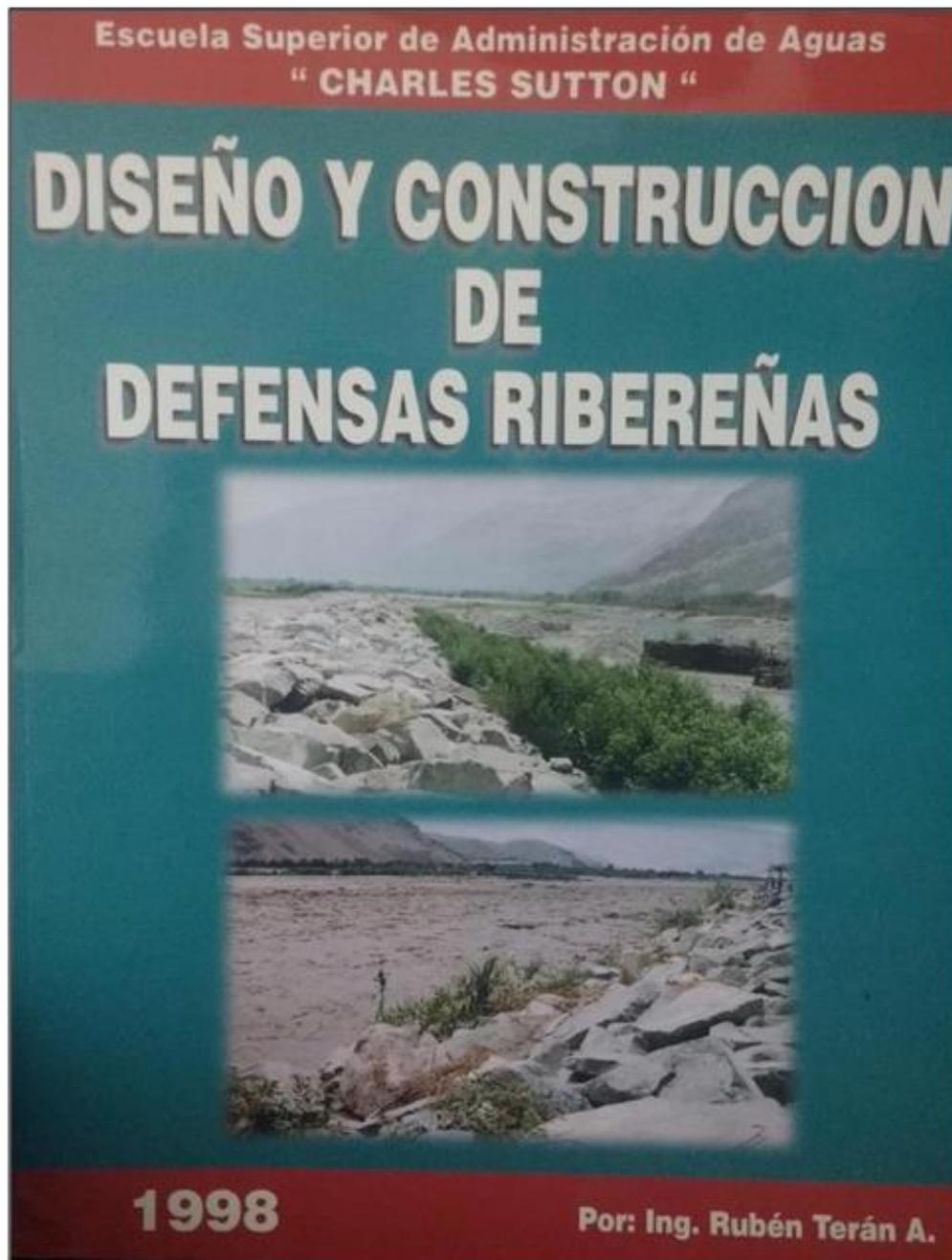
## Anexo 07. Evidencias de ejecución



**Figura 19:** muro de gavion en el rio zaña

**Fuente:** Elaboración propia

Manuales, Libros y especificaciones técnicas



# Gaviones

Rafael Ernesto Bolívar Trujillo  
Departamento de Diseño, Investigación e Innovación (DRIM)  
Aceros Metales y Mallas Ltda.  
[drim.anym@gmail.com](mailto:drim.anym@gmail.com)

**Resumen-** Es clara la existencia de los diferentes métodos de atenuación en los taludes y proyectos lineales de ingeniería civil. El gavión es uno de los elementos más utilizados en la contención de los deslizamientos de los taludes. Este documento presenta las características y conceptos asociados a este método de estabilización de taludes.

**Palabras Clave-** Estabilización, talud, ladera, gavión, muro de contención, erosión de ribera, contención, malla triple torsión.

## I. INTRODUCCIÓN

Es común notar los deslizamientos, desprendimientos en las montañas o taludes circundantes a estructuras como son las carreteras y otros proyectos de ingeniería civil. Los muros de contención son estructuras comunes e importantes para la protección de vías de comunicación, edificaciones y zonas de alto riesgo de deslizamiento. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015). Estas estructuras proveen soporte a los macizos y evitan el deslizamiento causado por el propio peso, agravado por los efectos naturales del agua y el viento.

Las estructuras de contención están entre las más antiguas construcciones humanas. El análisis de una estructura de contención consiste en el análisis del equilibrio su estructura y el suelo, dicho equilibrio está afectado por las condiciones de resistencia, deformabilidad, permeabilidad, el peso de ambos elementos (suelo y la estructura) y la interacción entre ellos.

En las características del macizo debe considerarse peso, resistencia, deformabilidad y geometría. Adicional a esto debe considerarse los datos sobre las condiciones del drenaje y cargas aplicadas sobre el suelo. Por el lado de la estructura debe considerarse el material utilizado, su estructura y el sistema constructivo empleado. (de Almeida Barros et al., 2010). En la mayoría de los modelos de cálculo existentes se supone un comportamiento activo del sistema, el equivalente a evitar que se produzcan deslizamientos. (Blanco Fernández, 2011).

Los muros de contención se consolidan como uno de los mecanismos de prevención de los deslizamientos más utilizado a nivel mundial, por su facilidad de aplicación, su resistencia y su buena relación con el medio ambiente.

## II. LOS GAVIONES

En las obras de protección contra las acciones de la naturaleza, muchas veces son construidas con poco conocimiento de la constitución del terreno obteniendo resultados poco satisfactorios. Uno de los principales métodos de solución son los gaviones. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015).



Figura 1. Estructura con gaviones. Fuente: <http://www.solucionesespeciales.net/MedioAmbiente/Gaviones/Gaviones.aspx>

Los gaviones son elementos modulares con formas variadas, confeccionadas a partir de redes metálicas en malla, que son llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos. Estos forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión. El montaje y el llenado de estos elementos puede realizarse de forma manual o con equipos mecánicos comunes. (de Almeida Barros et al., 2010)

### USOS:

El gavión no debería considerarse como un conjunto de elementos aislados acomodados el uno junto al otro si no como una estructura homogénea y monolítica que puede ser dimensionada. Considerando esto, la gama de gaviones es muy diversa y solo es limitada por la imaginación del hombre.



Figura 2. Gaviones para contención fluvial. Fuente:(A Bianchini, 2017).

Como todo material el gavión puede tener ciertas limitaciones, pero con investigaciones y nuevas tecnologías,

los usos y desempeños se puede incursionar en varias áreas como:

- Geotecnia – Muros de Contención
- Hidráulica fluvial
- Irrigación de canales
- Apoyo y protección de puentes
- Drenaje
- Obras marinas
- Control de erosión
- Obras de emergencia.

- GAVIÓN TIPO CAJA:

Este tipo de gavión consiste en una caja de forma prismática (rectangular o cuadrada), el cual se produce a partir de un único paño de malla metálica, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y laterales. (A Bianchini, 2017).



Figura 3. Esquema de Gavión tipo caja. Fuente:(A Bianchini, 2017).

Debe ser llenado con material pétreo, con diámetro medio mayor a la menor dimensión de la malla de alambre. Es usual ver como disposición para la construcción de este tipo de gaviones el uso de mallas de doble y triple torsión, malla eslabonada e incluso malla electrosoldada, la utilización de una u otra disposición de la malla es determinada por el tipo de proyecto en el que se va a utilizar el gavión. Es de uso común la malla de triple torsión, para la constitución del gavión.

La red o malla utilizada en la fabricación de los gaviones es producida con alambres de acero con contenido en carbono y revestimientos en zinc o aluminio el cual confiere un grado de protección a la corrosión. Cuando se asume que la malla o el gavión a utilizar posee alta posibilidad de entrar en contacto con el agua, es aconsejable la utilización de mallas con revestimiento plástico. (de Almeida Barros et al, 2010)

- GAVIÓN TIPO SACO:

Son estructuras metálicas con forma de cilindro, constituidas por un único paño de malla de torsión, en sus bordes libres presenta un alambre especial que pasa alternamente por las mallas para permitir el montaje del elemento en la obra.

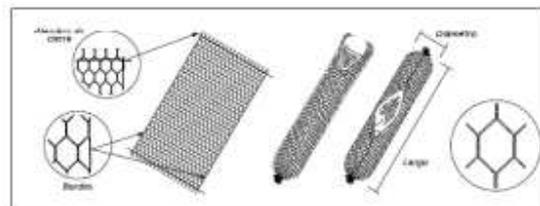


Figura 4. Gavión tipo saco. Fuente: (de Almeida Barros et al. 2010)

Este tipo de gavión es extremadamente versátil dada su forma cilíndrica. Generalmente es empleado de apoyo en estructuras de contención en presencia de agua o sobre suelos de baja capacidad de soporte, debido a su extrema facilidad de colocación. Estas características hacen del gavión fundamental uso en obras de emergencia. El llenado se realiza con rapidez por un extremo o por el costado.

III. CARACTERÍSTICAS DE ESTRUCTURAS CON GAVIONES

Los gaviones son una alternativa eficaz para las diferentes situaciones en que son requeridos. Los materiales que lo conforman son de fácil obtención o preparación y el proceso constructivo no necesita personal especializado. (Cano Valencia, 2007)

Una de las propiedades fundamentales del gavión es la deformabilidad, que, sin perder su funcionalidad, es importante cuando en los proyectos la obra debe soportar grandes empujes del terreno y a la vez es cimentada en suelos inestables o expuestos a altos niveles de erosión. Al contrario que en el caso de estructuras rígidas el colapso no ocurre de inmediato, lo que permite realizar acciones de recuperación de una forma eficiente.

Dentro de las principales características se encuentra:

- **Estructuración armada:** Resistentes a diferentes tipos de sollicitación
- **Flexible:** capacidad de resistir sollicitaciones imprevistas.
- **Resistentes:** Los alambres de mallas tienen la resistencia y flexibilidad necesaria para soportar fuerzas generadas por el terreno o afluentes hidricos.
- **Drenaje:** dada su constitución con mallas son altamente permeables, lo que impide la generación de presión hidrostáticas.
- **Economía:** Fácil instalación en obra. No requiere mano de obra especializada.
- **Resistencia a la corrosión:** dada la composición del acero utilizado en las mallas (con recubrimiento), permite combatir la corrosión del acero y en los casos de mayor agresividad en la corrosión se utilizan con recubrimiento adicional en PVC.
- **Resistencia a la abrasión:** Esta en función del material de que está hecha la malla y la cantidad de la esta.
- **Resistencia al impacto:** Dada la composición del gavión, y el llenado con piedra, permite la resistencia al impacto generado por el movimiento del terreno.

- **Ecología:** En su mayoría son elaborados con materiales que pueden descomponerse en el medio, su duración y los vacíos en el gavión, permite la colmatación para reforestar y añadir un acabado mejor. (PAVCO & Mexichem, 2013)

#### IV. COMPOSICIÓN DEL GAVIÓN

El gavión este compuesto por mallas de alambre galvanizado llena de cantos, formando cajones. (Suárez Díaz, 2001).

- **ALAMBRES GALVANIZADOS:**

Para la construcción de gaviones se utilizan diferentes calibres de acero galvanizado.

Para determinar el calibre correcto, debe analizarse las funciones y el propósito del proyecto.

CALIBRE DWS	Diámetro		Sección		Longitud y peso	
	mm.	Pulg.	mm <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	m/m	kg/m
1	7.62	.300	47.00	2.79	350	350
2	7.21	.284	40.83	2.52	321	321
3	6.58	.259	34.00	2.11	297	297
3 1/2	6.25	.250	31.67	1.96	280	280
4	6.04	.237	29.85	1.84	265	265
5	5.59	.220	24.54	1.52	190	190
5 1/2	5.50	.217	23.75	1.46	186	186
6	5.16	.203	20.91	1.29	164	164
7	4.57	.180	16.40	1.00	129	129
8	4.19	.165	13.79	.824	106	106
9	3.76	.148	11.10	.687	87	87
9 1/2	3.80	.149	10.18	.631	80	80
10	3.40	.134	9.96	.612	71	71
11	3.05	.120	7.30	.454	57	57
12	2.77	.109	6.02	.375	47	47
12 1/2	2.50	.098	4.91	.304	39	39
13	2.41	.095	4.56	.280	36	36
14	2.11	.083	3.50	.216	27	27
15	1.83	.072	2.85	.177	21	21
16	1.65	.065	2.14	.133	17	17
17	1.47	.058	1.70	.104	13	13
18	1.34	.053	1.25	.077	9	9
19	1.07	.042	0.90	.055	7	7
20	.89	.035	0.62	.038	5	5
21	.81	.032	0.51	.031	4	4
22	.71	.028	0.40	.024	3	3

Figura 5. Calibres de Acero utilizados. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

El proceso de galvanizado consiste en un tratamiento térmico de precocido que le da uniformidad al producto y luego se expone a un baño de zinc por inmersión en caliente o por métodos electrolíticos (a este proceso se le denomina galvanización). El zinc al ser un metal anfótero es capaz de reaccionar tanto a ácidos como a bases formando sales de zinc, debido a que la reacción del zinc es lenta se utiliza como protección contra la corrosión.

- **LAS MALLAS:**

En la elaboración de los gaviones se utilizan diferentes tipos de mallas, las cuales varían en su uso de acuerdo con requerimientos o planteamientos en los proyectos civiles:

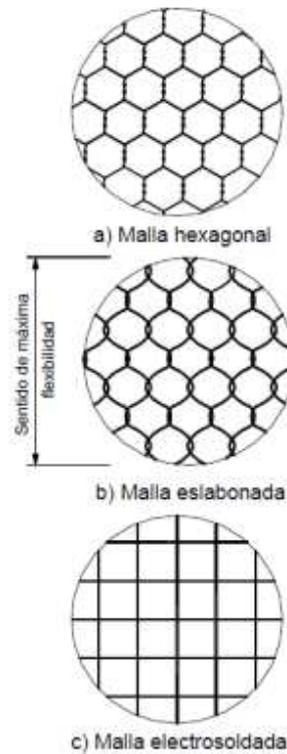


Figura 6. Tipos de mallas utilizadas en la construcción de gaviones. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

#### MALLAS HEXAGONALES:

Es usada tradicionalmente en todo el mundo. Las dimensiones de la malla se indican por su escuadria, la cual incluye el ancho entre los dos entorchados paralelos y la altura o distancia entre los entorchados colineales.

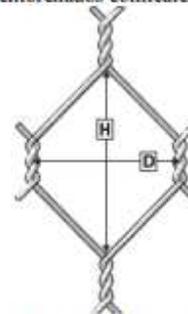


Figura 7. Dimensionamiento malla triple torsión para talud. Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas Ltda.

La malla hexagonal de triple torsión permite tolerar esfuerzos en varias direcciones sin que se presente rotura, conservando flexibilidad para los movimientos en todas las direcciones. En el caso de romperse la malla en un punto determinado esta no se deshilará como ocurre con la malla eslabonada.

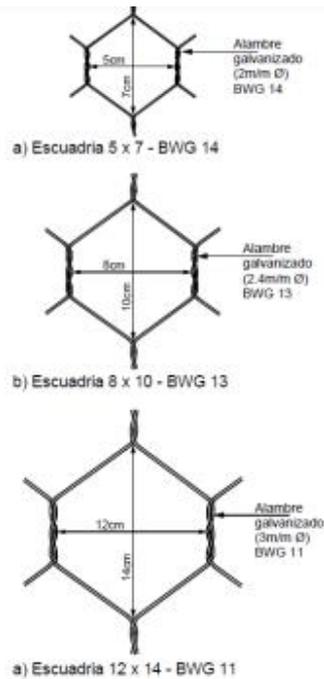


Figura 8. Escudria típica de mallas hexagonales. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

#### MALLAS ESLABONADAS:

En las mallas eslabonadas no existe unión rígida entre los alambres, obteniéndose una mayor flexibilidad ya que permite el desplazamiento relativo de los alambres.

Su uso en Colombia se limita por lo general a alambres de calibres diez a doce. Para su construcción no se requieren equipos especiales pero su gran flexibilidad dificulta un poco su conformación en el campo. Aunque no existe pérdida de resistencia por la torsión de la malla; al romperse un alambre, se abre toda la malla.



Figura 9. Escudria típica de mallas hexagonales. Fuente: <https://sidocsa.com/producto/malla-eslabonada/>

#### MALLAS ELECTROSOLDADAS:

La malla electrosoldada es más rígida que las eslabonadas y las hexagonales y su conformación se hace en cuadrículas de igual espaciamento en las dos direcciones. Su fácil conformación en el campo y su economía de construcción los

ha hecho populares y su uso se ha extendido especialmente a obras de construcción de carreteras.



Figura 10. Gavión en malla electrosoldada. Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDioPq1sLeoS6>

Sus cualidades dependen del proceso de soldadura y en especial del control de temperatura en este proceso. Es común encontrar alambres frágiles o quebradizos por los puntos de unión o de uniones débiles o sueltas. Para garantizar una soldadura eficiente se recomienda exigir que esta cumpla con la norma ASTM A185. La malla electrosoldada recubierta de PVC ha sido una respuesta efectiva al problema de la corrosión.

#### EL RELLENO:

La evolución del gavión no ha tenido cambios muy marcados a lo largo del tiempo, aunque el relleno utilizado sí ha variado. Desde mimbres trenzados rellenos de tierra, hasta mallas galvanizadas rellenas con pedazos de neumáticos. (Orgando Ramírez, 2015)



Figura 11. Rocas para el llenado de gaviones. Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/piedras-ripio-gaviones-de-piedra-1323243/>

El material de relleno consiste en rocas de canto o cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren al interactuar con el agua o la intemperie. (INVIAS, 2012).

- **Granulometría:** El tamaño de los fragmentos de roca utilizados debe ser de entre 10 y 30 cm, y en ningún caso debe ser menor que 10 cm.

- **Resistencia a la abrasión:** El desgaste de material al ser sometidos a ensayo (según la norma INV E-219), deberá ser inferior al 50%.
- **Absorción:** Su capacidad será inferior al 2%
- **Resistencia mecánica:** Los fragmentos de roca de llenado del gavión deben tener una resistencia a la compresión simple superior a 250 veces el nivel de esfuerzos al que estará sometida la estructura.

#### V. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS GAVIONES

Las estructuras de gaviones sin importante poseen un procedimiento particular para armar cada uno (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016). Pueden considerarse los siguientes.

##### - GAVIÓN TIPO CAJA:

El proceso constructivo para el armado de los gaviones en tipo caja (PRODAC, s. f.) se realiza de la siguiente forma:

1. Desplegar la malla en una superficie plana y rígida. Hacer dobleces para armar la caja.

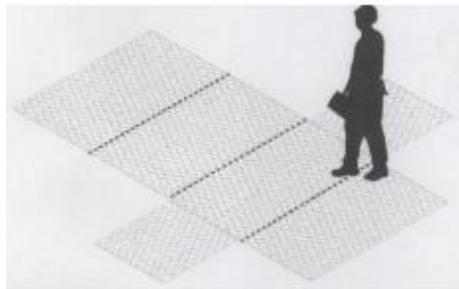


Figura 12. Extensión y dobleces de la malla. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

2. Amarrar las aristas alternando una vuelta sencilla y una doble cada 10 cm.

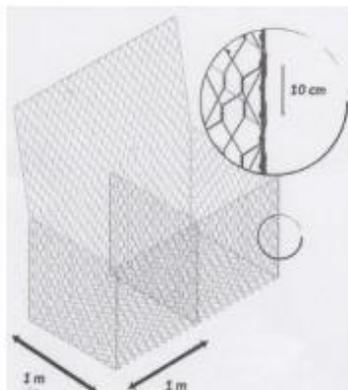


Figura 13. Amarrado de las aristas del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

3. Amarrar los gaviones entre si antes del llenado con el mismo tipo de hilvanado a lo largo de las aristas en contacto.

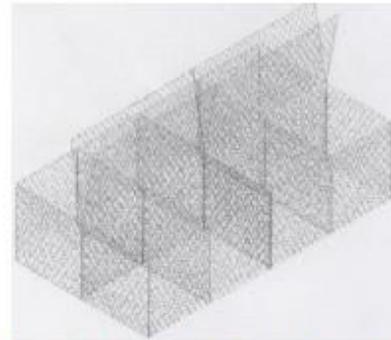


Figura 13. Amarrado entre gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

4. Usar un encofrador de madera para posicionar bien el gavión y realizar un correcto llenado de estos.

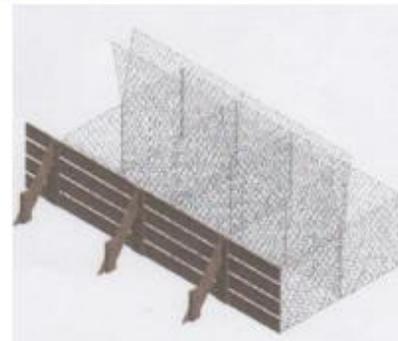


Figura 13. Encofrador posicionado junto a los gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

5. El llenado debe realizar en 3 etapas, en las que después de llenar 1/3 se instala un tensor entre capas de roca (a 1/3 y 2/3 de la altura del gavión).



Figura 14. Posición de los tensores. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

La instalación de los tirantes puede realizarse de varias formas, de acuerdo con las necesidades del proyecto, se pueden instalar tirantes horizontales, verticales y diagonales, y estos pueden ser simples o dobles.

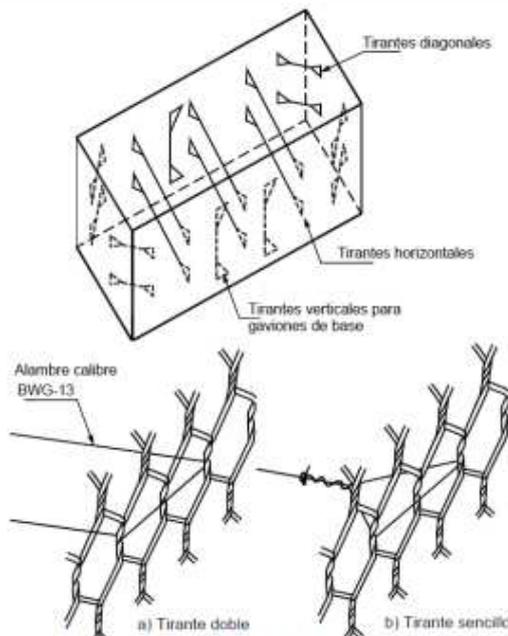


Figura 15. Tirantes. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

- GAVIÓN TIPO SACO:

Para la construcción del gavión de saco (Morassutti F, 2013) se tiene en cuenta el siguiente proceso:

1. Preparar la superficie de asiento del gavión.



Figura 16. Preparación de malla sobre una superficie plana. Fuente: (Morassutti F, 2013)

2. El segmento de malla debe ser enrollado en sentido longitudinal hasta formar un cilindro abierto en las extremidades y amarrar a 30 cm a partir de cada extremidad.

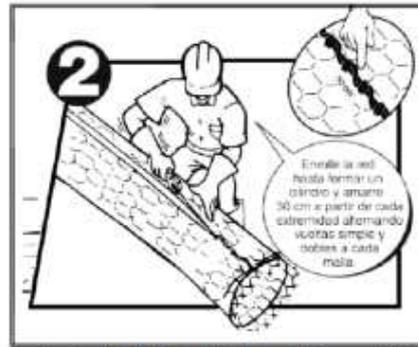


Figura 16. Enrollado de la malla. Fuente: (Morassutti F, 2013)

3. Para cerrar los extremos del cilindro se acostumbra a colocar una de las extremidades del alambre de amarre amarrado a un punto fijo. Se hace lo mismo con la otra extremidad del elemento.

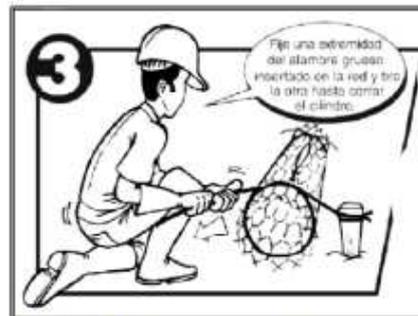


Figura 16. Amarre de los extremos. Fuente: (Morassutti F, 2013)

4. El amarrado del cilindro hace lucir al gavión saco con un aspecto de envoltura de caramelo. El cilindro es levantado verticalmente y lanzado contra el suelo para aplastar los extremos hasta conformar las extremidades del gavión.



Figura 17. Conformado de las extremidades del gavión. Fuente: (Morassutti F, 2013)

5. De la misma forma son colocados en sentido diametral, a cada metro, unos pedazos de alambre de amarre, cuyo largo sea de aproximadamente 3 veces el diámetro del gavión, cumpliendo también la función de tirantes, para así evitar deformaciones excesivas durante el llenado y la colocación.

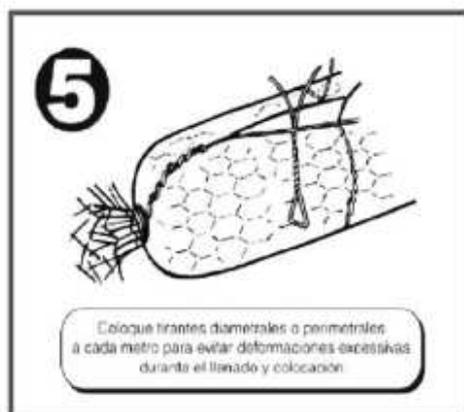


Figura 18. Instalación de tirantes. Fuente: (Morassutti F, 2013)

6. El llenado del gavión saco se debe realizar colocando las piedras desde las extremidades hasta el centro del gavión, con el cuidado de reducir al máximo el índice de vacíos.

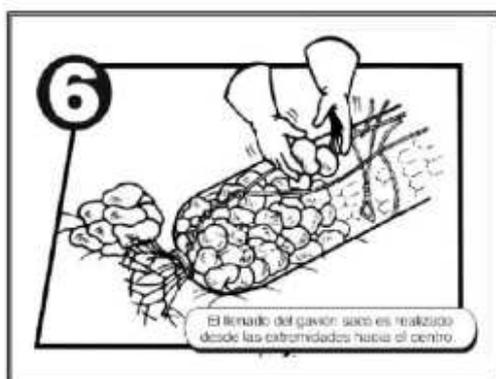


Figura 19. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

7. Progresivamente que el gavión saco sea relleno se deben ir amarrando los tirantes, así como ir amarrando el gavión en toda su longitud con el mismo tipo de costura.

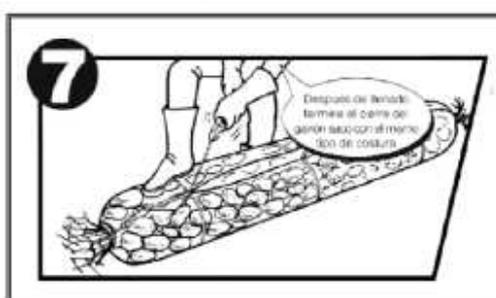


Figura 20. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

## VI. REFERENCIAS TÉCNICAS

En el mercado comercial ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, ofrece mallas para gaviones y gaviones de caja con las siguientes referencias técnicas. (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

MALLA DE ACERO GALVANIZADA	
Tipo de malla:	Hexagonal.
Ancho de la malla:	x
Altura de la malla:	y
ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO	
Diámetro:	2.0 mm hasta 3.0 mm
Resistencia a la tracción:	400-550 N/mm <sup>2</sup> .
Material:	Acero bajo carbono

Figura 21. Datos técnicos de la malla del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

La configuración y medidas de escuadría ofrecidas comercialmente se tienen:

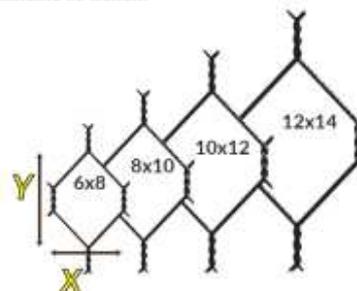


Figura 21. Escuadrías ofrecidas. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

En cuanto a la resistencia y consideraciones del alambre se tiene:

PROTECCIÓN A LA CORROSIÓN	
Protección a la corrosión:	NTC 2403.
Tipo de recubrimiento:	Zinc 99% pureza.
Capa de Zinc:	60 g/m <sup>2</sup> o 260 g/m <sup>2</sup> .
MEDIDAS ESTANDAR DEL GAVION	
Ancho:	w = 1.0 m hasta 1.5 m.
Alto:	h = 0.50 m hasta 1.0 m
Largo:	h = 1.0 m hasta 6.0 m

Figura 21. Características del alambre y dimensionamiento del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

Por requisitos de los clientes, las diferentes empresas productoras de gaviones en Colombia ofrecen dimensiones diferentes a las comerciales (2 x 1 x 1), para ajustarse a las variedades de proyectos en que son requeridos.

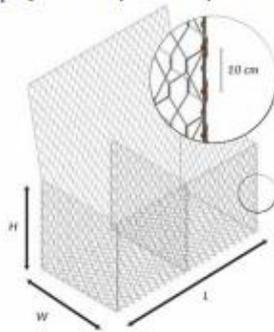


Figura 21. Dimensión del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

## VII. APLICACIONES

### - MEDIOS HIDRAULICOS:

La utilización de los gaviones constituye una de las aplicaciones más utilizadas en los medios hidráulicos, esto debido a su versatilidad y resistencia son aptos para todo tipo de emplazamientos desde el nacimiento de los ríos hasta la desembocadura en lagos embalses o el mar. (A Bianchini, 2017).

Algunos ejemplos de soluciones en medios hidráulicos son:

- Albarrada
- Diques de corrección
- Defensas fluviales
- Defensas de márgenes
- Encauzamientos fluviales



Figura 22. Encauzamiento de ríos. Fuente: (A Bianchini, 2017)

En los medios hidráulicos las estructuras construidas con gaviones tienen grandes ventajas pues:

- Presentan amplia adaptabilidad, pues son fáciles de construir en zonas inundadas.
- Funcionan como presas filtrantes y permiten el flujo del agua y la retención de azolves.
- Tienen alta durabilidad.

Por sí solas su principal objetivo es reducir la erosión hídrica, retención azolves y favorecer la retención e infiltración del agua. (López Martínez & Oropeza Mota, 2009)

### - MUROS DE CONTENCIÓN:

Debido a la adaptabilidad al medio ambiente y sus características estructurales, los muros de gaviones metálicos son el principal sistema utilizado para la contención de terrenos.

Principalmente los muros de contención son usados en:

- Carreteras
- Autopistas
- Vías férreas convencionales y de alta velocidad
- Edificaciones



Figura 23. Muro de contención en carretera. Fuente: (A Bianchini, 2017)

### - URBANISMO Y OBRAS SINGULARES:

Por su versatilidad y uso, el sistema de construcción con gaviones es una solución ideal para diferentes proyectos arquitectónicos, pues aportan buenos acabados paisajísticos.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- Parques
- Jardines
- Obras singulares



Figura 24. Antes (izquierda) y después (derecha) de una estructura construida con gaviones. Fuente: (A Bianchini, 2017)

### VIII. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la multifuncionalidad de los gaviones, se posicionan como una solución integral a diferentes requerimientos de construcción y arquitectura.

Los gaviones permiten así, un amplio campo para la innovación y aplicaciones en construcción, ya que representa un recurso económico en el tratamiento de diferentes necesidades, como son el tratamiento hidráulico de la rivera del Río Magdalena (Colombia). (Contreras, 2017).

Cabe resaltar que la construcción de este tipo de estructuras es muy sencilla, más económica que obras o tratamientos con hormigón, y le permite adaptarse al entorno y al terreno. (Florez La-Rotta & Salazar Beltrán, 2007).

Los gaviones permiten plantearse nuevos horizontes en la construcción, se habla de que son estructuras fundamentales y típicas para el control de la erosión a diferentes niveles y e diferentes tipos de suelo. El gavión en sus diferentes presentaciones se consolida como la opción más escogida y común, gracias a las características descritas a lo largo del texto, principalmente por su facilidad de instalación y su fácil relación con el medio ambiente. En territorio geográfico como el colombiano, se utiliza de la mano con otras metodologías para generar recuperación de cobertura verde en las obras de intervención civil y ahondando en el desarrollo de decoración paisajística en jardines naturales.

### REFERENCIAS

A Bianchini, I. S. A. (2017). Gaviones-Sistemas de Corrección fluvial- Muros de Contención - Urbanismo. A. Bianchini.

ACEROS METALES Y MALLAS LTDA. (2019). *Catálogo Comercial*.

ACEROS METALES Y MALLAS LTDA. (2016). *INSTRUCTIVO DE ARMADO DE GAVION*. 3.

Báez Lozada, L. C., & Echeverri López, P. (2015). *Diseño de estructuras de contención considerando interacción Suelo-Estructura*. (Proyecto de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C, Colombia.

Blanco Fernández, E. (2011). *Sistemas flexibles de alta resistencia para la estabilización de taludes. Revisión de los métodos de diseño existentes y propuesta de una nueva metodología de dimensionamiento* (Tesis Doctoral). Universidad de Cantabria, Santander, España.

Cano Valencia, A. (2007). *Resistencia de la malla de Gavión al Aplastamiento por impacto* (Proyecto de Grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Contreras, J. S. (2017). *Presupuesto para muro gavión a gravedad, para la protección de la rivera del Río Magdalena en el corregimiento de Puerto Bogotá, Municipio de Guaduas,*

Cundinamarca (Proyecto de Grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C, Colombia.

de Almeida Barros, P. L., Fracassi, G., da Silva Duran, J., & Teixeira, A. M. (2010). *Obras de Contención - Manual Técnico. Maccaferri do Brasil Ltda*, 222.

Florez La-Rotta, R. I., & Salazar Beltrán, M. A. (2007). *Carreteras Destapadas: Nociones de Diseño, Construcción y Mantenimiento de Estructuras de Contención*. Material de Autoestudio presentado en Estructuras de Contención, Tunja, Colombia.

INVIAS. *INV E-506 Artículo 681-7: Gaviones*, Pub. L. No. Norma INV E-506, 6 (2012).

INVIAS. *INV E-506- Art 681-13: Gaviones de Malla de Alambre entrelazado*, INV E-506 § (2012).

López Martínez, R., & Oropeza Mota, J. L. (2009). *Presas de Gaviones*. SAGARPA- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Morassutti F, G. F. (2013). *Manual de diseño de estructuras flexibles de Gaviones*. Universidad de Carabobo, 76.

Orgando Ramírez, L. (2015). *Los gaviones: análisis, evolución y comportamiento. Propuesta para las envolventes de las escuelas en la República Dominicana* (Máster Universitario). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

PAVCO, & Mexichem, S. I. (2013). *Gaviones | Especificaciones Técnicas*. Especificaciones Técnicas.

PRODAC. (s. f.). *Manual de Instalación de Gaviones*. PRODAC.

Suárez Díaz, J. (2001). *Capítulo 7. Los Gaviones*. En *Control de Erosión en Zonas tropicales* (pp. 556 (227-250)). Bucaramanga, Colombia: Librería UIS.



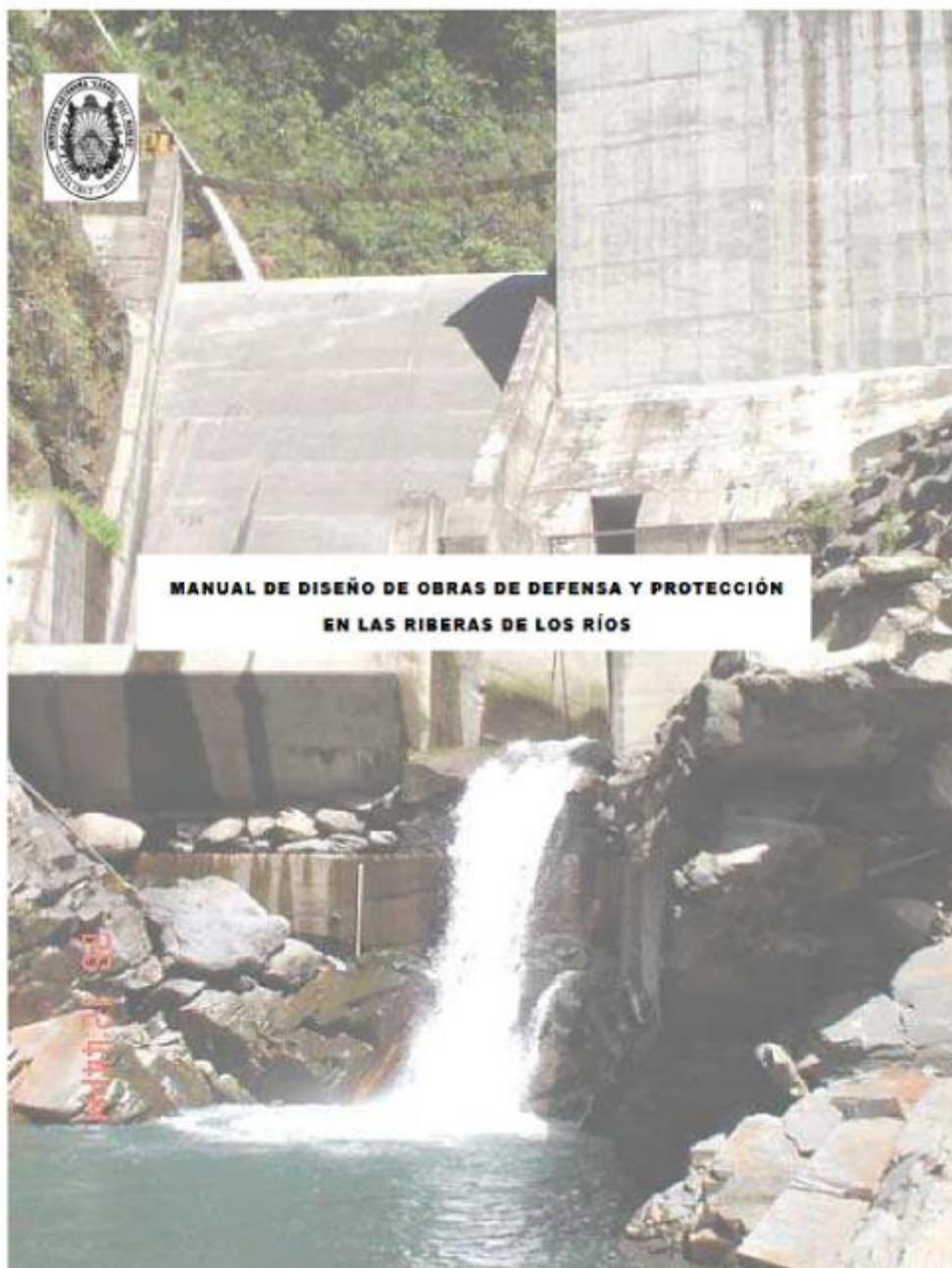
PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



## MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE







PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

# Ley de Recursos Hídricos

Ley N° 29338

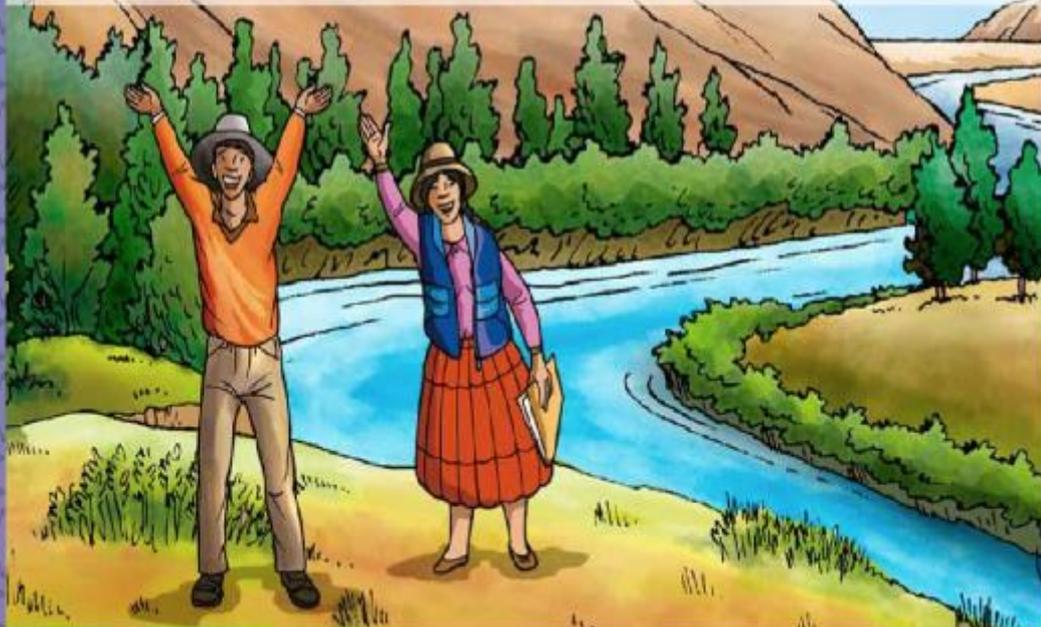


MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA  
VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO



## Cartilla 8

# Protección de riberas de río





## Sistema Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres

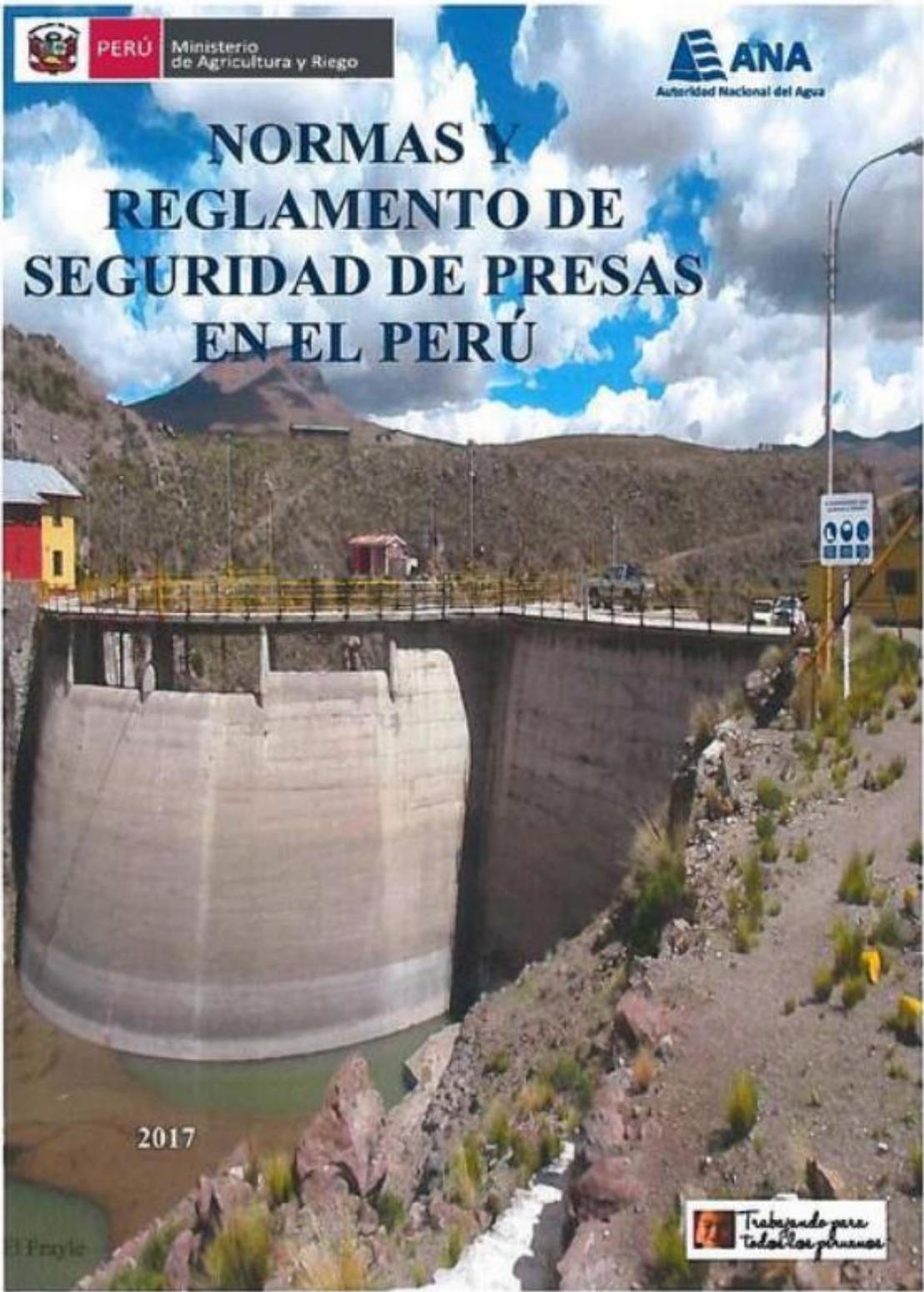
Plan Nacional de  
Protección Civil,  
Prevención y Mitigación  
de Desastres



*Marzo, 2012*

Con el auspicio de:

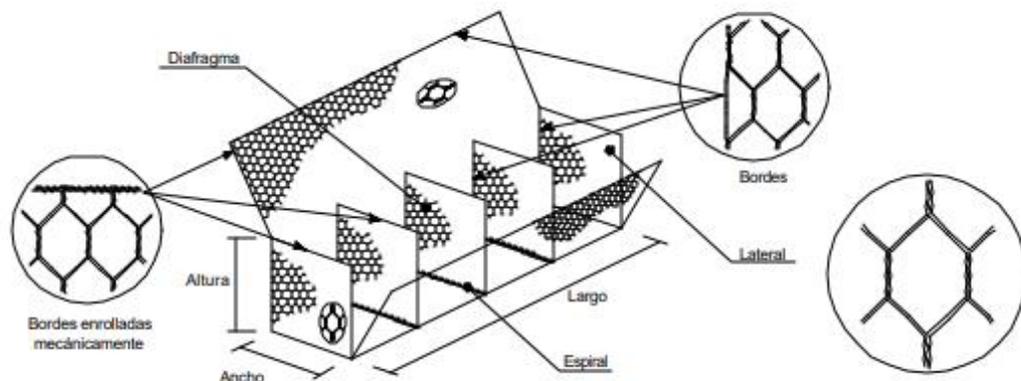




## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

### 1.- GAVIONES

Los gaviones están constituidos por módulos de forma prismática y sección cuadrada, rectangular, o cilíndrica, construidos con mallas de alambre, divididos en compartimientos por medio de diafragmas o tabiques interiores del mismo tipo de malla, y rellenos con piedras o bloques de roca.



#### 1.1 Tipos y Dimensiones

Se consideraran gaviones caja galvanizados de acuerdo a las dimensiones y especificaciones que señala el proyecto

#### 1.2 Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con la s especificaciones de alguna de las siguientes normas:

ASTM A641M-98

NBR 8964

NB 709-00,

B.S.S. 1052

DIN 1652

BEKAERT AS-03-10

- Tensión Media de Ruptura: 37 a 50 kg/mm<sup>2</sup>.
- Material Base: La calidad del acero deberá ser la adecuada para obtener alambres por trefilado. Los contenidos máximos de sus componentes serán:
  - %C : máx 0.13
  - %P : máx 0.04
  - %S : máx 0.05
- Estiramiento: La elongación no deberá ser menor que 12%, hecho sobre una muestra de 30cm de largo previo a la fabricación de la red, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 8964 y de la ASTM A641M-98.

### 1.3 Revestimiento del Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser galvanizado de acuerdo con las especificaciones siguientes:

ASTM A641 galv. Class 3  
 B.S.S. 443/1982 "Zinc Coating on Steel Wire"  
 DIN 1548  
 BEKAERT AS-03-10  
 ABNT NBR 8964

Esto implica que el alambre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cantidad mínima de revestimiento: 244 gr-zinc/m<sup>2</sup>
- Adherencia: El revestimiento de zinc debe adherirse al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.
- Pureza del Zinc : El alambre se galvanizará según el procedimiento de inmersión en un baño de zinc fundido con una pureza mínima del 99,95% en peso

Posteriormente, son recubiertos por una capa de PVC con espesor nominal de aproximadamente 0,5 mm. Las características constructivas y de resistencia a los testes de envejecimiento del PVC empleado responden a normas internacionales sobre el tema:

ASTM D 1482 – 57T  
 ASTM D 792 – 91  
 ASTM D 2240 – 91  
 ASTM D 412 – 92  
 ASTM D 2287 – 92  
 ASTM D 2124 – 62T  
 ASTM D 1242 – 56 (75)  
 ASTM B 117 – 90  
 ASTM D 1499 – 92 Y ASTM G 23 – 93 Equipamiento tipo E.  
 BS 2782 – 104A  
 BS 2782 – 151A - 84

#### 1.4 Características de la Malla

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de las normas:

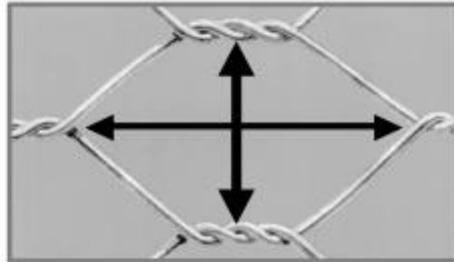
ASTM 975-97

NBR 10514

NB 710-00

NP 17 055 00.

Las dimensiones de la red se denominarán como tipo 8x10 ó tipo 8x12, señalando con estas medidas las dimensiones del hexágono, tomando primeramente la cifra que señala la distancia nominal en centímetros entre los lados donde se realizan las torsiones y seguidamente la cifra correspondiente a la distancia nominal en centímetros entre los vértices del hexágono pertenecientes a la diagonal mayor.



Las características de los alambres utilizados en la confección de la malla se indican en la siguiente tabla:

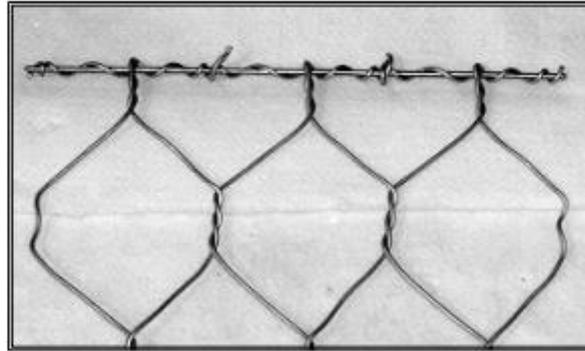
	Gaviones Caja
Características	Galvanizado
Tipo de Malla	8x10 – 8x12
Abertura de la malla	83x114mm
Alambre de la malla	2.4mm
Alambre de los bordes	3.0mm
Alambre de Amarra	2.4mm

(\*) Los valores dados en esta tabla son valores nominales mínimos

#### 1.5 Refuerzo de los Bordes

Todos los bordes libres del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzados mecánicamente de manera tal que no se deshile la red y para que adquiera mayor resistencia. El alambre utilizado en los bordes reforzados

mecánicamente debe tener un diámetro mayor que el usado en la fabricación de la malla, con un mínimo de 3.0 mm para gaviones galvanizados.



### 1.6 Características del Gavión Caja

Cada gavión caja con largo mayor que 2.0m inclusive, debe ser dividido en celdas por diafragmas colocados a cada metro.

El lado inferior de las laterales debe ser fijado al paño de base, durante la fabricación, a través del entrelazamiento de sus puntas libres alrededor del alambre de borde.

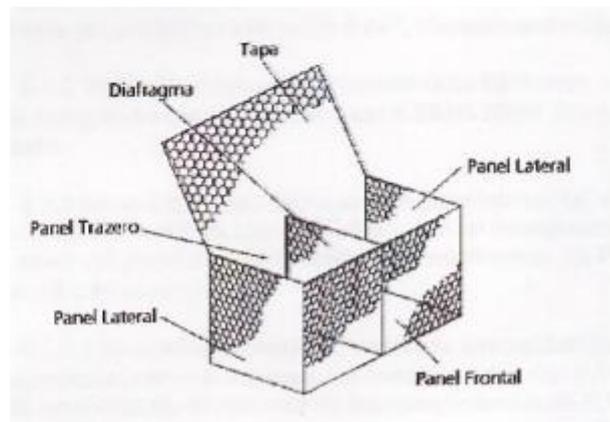
El lado inferior de los diafragmas debe ser cosido al paño de base, durante la fabricación, con una espiral de alambre de diámetro de 2,4 mm.

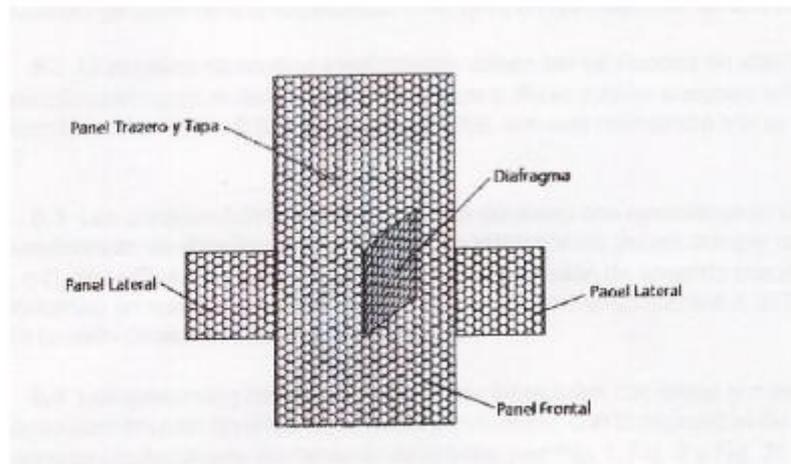
Dimensiones estándar:

Largo 2,00 m 3,00 m 4,00 m

Ancho 1,00 m

Altura 1,00m 0,50m 0,30m





### 1.7 Amarre y Atirantamiento

Con los gaviones caja debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atirantamiento.

Este alambre debe ser de las mismas características que el alambre de la malla con un diámetro de 2.4mm en galvanizado.

Su cantidad, se especifica en relación al peso de los gaviones provistos, considerando que las unidades de rollos de alambre de amarre pesan 25kg.

Para gaviones de 1.0m de altura un mínimo de 8% y para los de 0.5m de altura un mínimo de 6%.

### 1.8 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre del zincado de  $\pm 2.5\%$ .

Se admite una tolerancia en el largo del gavión caja de  $\pm 3\%$ , en la altura y ancho de  $\pm 5\%$ .

## 2.- MATERIAL DE RELLENO

Las piedras deberán ser sanas, duras y no alterables frente a la acción del agua y los agentes atmosféricos.

Su peso específico deberá ser superior a  $2.2 \text{ t/m}^3$ . A modo de información complementaria se señalan los siguientes valores referenciales:

Tipo de Roca	Peso Especifico	
Basalto	$\text{t/m}^3$	2.9
Granito	$\text{t/m}^3$	2.6
Caliza Compacta	$\text{t/m}^3$	2.6
Traquita	$\text{t/m}^3$	2.5
Guijarro de Rio	$\text{t/m}^3$	2.3
Arenisca	$\text{t/m}^3$	2.3
Caliza Tierna	$\text{t/m}^3$	2.2

Las piedras podrán ser de canto rodado o canto vivo. Se recomienda que las piedras de aristas vivas sean dispuestas de manera que sus cantos no dañen el recubrimiento de la malla, especialmente en el contacto con elementos de mallas horizontales. No es recomendable la utilización de piedras porosas, trizadas o con fallas físicas.

Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a tres veces la abertura máxima del hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con un tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

## 3.- GEOTEXTIL

Con la finalidad de evitar la erosión a trasdós del muro y la infiltración de material fino al interior de los gaviones se dispondrá de Geotextil, de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

### Propiedades del Material

- Tipo: Geotextil No Tejido
- Material : Poliéster
- Gramaje :  $200\text{gr/m}^2$

### Propiedades Mecánicas (\*)

- Resistencia Longitudinal a la Tracción : 700N
- Punzonamiento: 250N
- Corte Trapezoidal: 250N

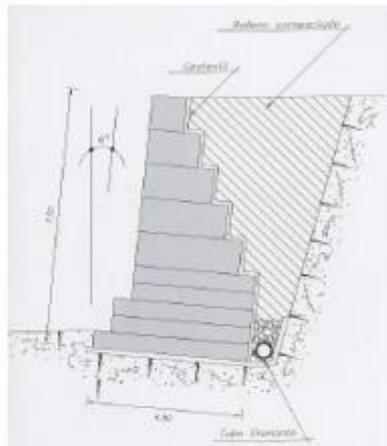
(\*) Valores Mínimos

## 1.- Preparación del terreno

Antes de iniciar el montaje y relleno de los gaviones, se deberán excavar las fundaciones de las estructuras de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y cotas definidas en el Proyecto. Salvo indicación contraria en el Proyecto, se recomienda la compactación del sello de toda excavación fuera de las zonas con exceso de humedad, hasta alcanzar como mínimo el 90% de La D.M.C.S., determinada según el Método LNV 95.

Dado que los gaviones son estructuras altamente flexibles, tomarán en su mayor parte las deformaciones del terreno de fundación, por lo que si este no tiene una buena capacidad de soporte se recomienda la disposición de una camada de material de mejor calidad o el apoyo sobre suelo tratado con cemento u hormigón pobre con el fin de evitar deformaciones excesivas en las obras.

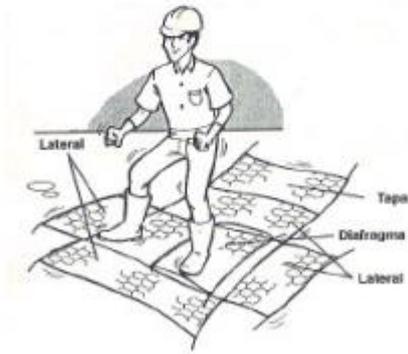
De igual forma y dado que los gaviones son altamente permeables, es recomendable considerar sistemas apropiados de evacuación de las aguas en muros inclinados y apoyados sobre superficies impermeables, con el fin de garantizar la correcta evacuación de las aguas.



## 1.2 Armado de los Módulos

Teniendo en cuenta que las mallas de gaviones vienen plegadas, se deberá considerar la siguiente secuencia para su armado:

- a) Se despliega y abate en el suelo el módulo correspondiente



Desdoblar el gavión caja sobre una superficie rígida y plana, eliminando eventuales irregularidades

- b) Se levantan sus paredes hasta hacer coincidir las aristas contiguas formando una caja con la tapa abierta.

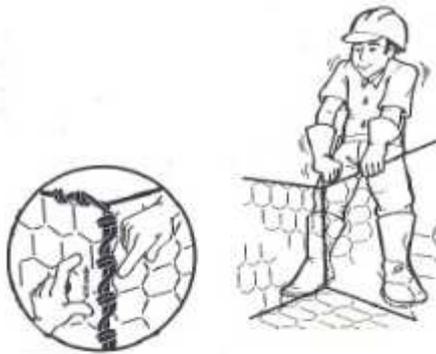


- c) Se juntan los cantos superiores de los paneles con los alambres gruesos que salen de la red.



Con el alambre de amarras se atan las aristas con regular fuerza, cuidando de no dañar el recubrimiento de los alambres

- d) Se amarran las divisiones interiores de la malla a modo de diafragma o tabiques transversales dejando compartimientos independientes. Estos diafragmas deben amarrarse en todas sus aristas, dejando libre solamente la arista superior que irá en contacto con la tapa del gavión.

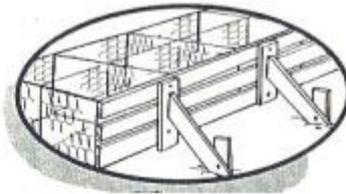


Fije el alambre de amarra en el canto inferior de las aristas y amárrelas alternando vueltas simples y dobles a cada malla, ya que de esta manera es posible obtener una estructura, capaz de resistir fuertes deformaciones sin perder su funcionalidad.

- e) Una vez armada la caja, se procederá a ubicarla en el sitio señalado en los planos, cosiéndola firmemente a las cajas inmediatamente adyacentes y a lo largo de todas las aristas de contacto, tanto en la dirección vertical como horizontal, incluyendo aquellas de los tabiques interiores. Los gaviones deben amarrarse entre sí antes de llenarlos con piedras, para facilitar de esta manera la operación de amarre. El amarre de los gaviones con sus vecinos se efectuará mediante la misma costura continua que se indicó anteriormente.



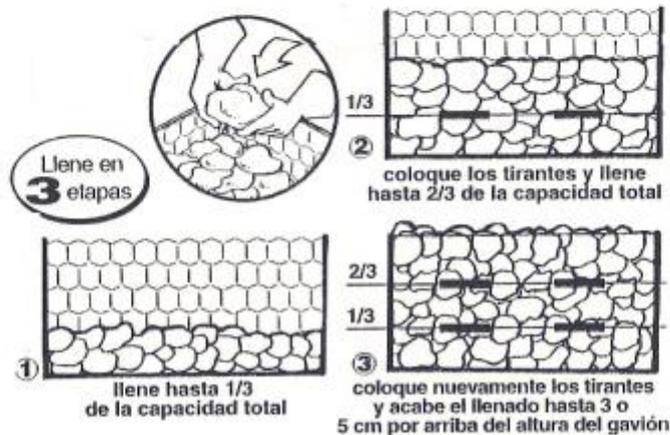
- f) Con el objeto de impedir que las paredes de la estructura se deformen durante el proceso de llenado de los gaviones, se deberá utilizar moldajes a fin de escuadrar los paramentos de la malla, según el sentido de la mayor longitud. La operación normalmente se realiza por medio de un entablado o de un bastidor metálico que se sostiene con puntales, generalmente de hierro. Estos moldajes deberán ser verticales y estar alineados siguiendo el trazado de la estructura.



- g) Efectuada la operación de ubicar el gavión en el lugar especificado, puestos los bastidores antes indicados y hechas las costuras y uniones respectivas, se procederá a su llenado con el material previamente seleccionado y acopiado. El relleno se hará en forma manual, colocando las piedras de mayor tamaño y de caras más planas en contacto con las mallas, reservándose las de menor tamaño para el relleno del interior. Se debe cuidar que las paredes laterales no se deformen ni se dañen, lo mismo que los diafragmas interiores. A medida que avanza el llenado se realizará la colocación de tirantes de alambre del mismo tipo que el de la malla para que las paredes opuestas de la estructura no se deformen. La colocación de tirantes en el sentido horizontal se efectuará cada 33cm en gaviones de 1m de altura y 0.25m en gaviones de 0.5m de altura, e intercalados a 50 cm entre sí, aproximadamente. De esta manera se dispondrá de

un mínimo de 4 tirantes por metro cuadrado. También deberán colocarse tirantes de alambres verticales o diagonales según las instrucciones de la ITO o según se indique en los planos y/o en las ETE. Se considerará una amarra que abarque dos lados torsionados del hexágono de la malla.

Para evitar deformaciones de las paredes internas, es importante no llenar una caja sin que la caja del al lado esté también parcialmente llena. También se recomienda fijar con maderos o fierros de construcción, los bordes libres superiores de las paredes verticales previo al llenado de los gaviones.



- h) Terminado completamente el llenado de los gaviones, se comprobará que su coronamiento está nivelado y se procederá a cerrarlos bajando su cubierta y amarrando la tapa. Esta amarra deberá comprometer todas las aristas superiores, incluyendo la de los diafragmas. En la zona de contacto entre dos gaviones contiguos, la cos tura de la tapa deberá considerar las aristas de ambos gaviones.

