



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA  
RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS  
0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA  
MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR LA DEFENSA  
RIBEREÑA EN LOS RÍOS Y EN CANALES**

**AUTOR**

**RIVERA CCENTE, BRYAN ANTHONY  
ORCID:0000-0003-0271-101X**

**ASESOR**

**SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN  
ORCID:0000-0001-9298-4059**

**CHIMBOTE-PERÚ  
2026**



**FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0042-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **11:32** horas del día **24** de **Abril** del **2026** 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:

**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA** Presidente  
**SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION** Miembro  
**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES** Miembro  
**Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026**

**Presentada Por :**  
(3101191044) **RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, 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:

**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA**  
Presidente

**SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION**  
Miembro

**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES**  
Miembro

**Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN**  
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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026 Del (de la) estudiante RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% 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, 29 de Abril del 2026



Mgtr. Roxana Torres Guzman  
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, quienes han sido mi soporte incondicional a lo largo de toda mi formación académica. Su amor, paciencia y motivación constante me han inspirado a superar cada desafío y a mantenerme enfocado en alcanzar mis metas.

A mis maestros y profesores, que con su enseñanza y guía me han brindado los conocimientos y herramientas necesarios para enfrentar los retos del aprendizaje y la investigación. Su dedicación y ejemplo profesional han dejado una huella imborrable en mi formación.

Finalmente, dedico este trabajo a todos aquellos que buscan mejorar su entorno y proteger el patrimonio natural y urbano, especialmente en zonas vulnerables como la margen derecha del río Torobamba. Que este esfuerzo contribuya al bienestar y seguridad de la comunidad.

## **Agradecimiento**

Expreso mi más profundo agradecimiento a mis asesores de tesis, quienes con paciencia, orientación y valiosas sugerencias me guiaron durante todo el proceso de investigación, ayudándome a consolidar los resultados y conclusiones de este trabajo.

Agradezco también a mis compañeros y amigos, quienes me brindaron apoyo moral, colaboración y ánimo en los momentos de dificultad, haciendo más llevadero este proceso académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas y entidades que permitieron el acceso a la información y a los datos de campo necesarios para realizar esta investigación, contribuyendo de manera directa al desarrollo de un estudio riguroso y completo

## Índice General

<b>Carátula</b> .....	I
<b>Jurado</b> .....	III
<b>Dedicatoria</b> .....	IV
<b>Agradecimiento</b> .....	V
<b>Índice General</b> .....	VI
<b>Lista de Tablas</b> .....	VIII
<b>Lista de Figuras</b> .....	IX
<b>Resumen</b> .....	X
<b>Abstract</b> .....	XI
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
<b>1.1. Descripción del problema</b> .....	1
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	2
<b>1.3. Objetivo general y específicos</b> .....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
<b>1.4. Justificación</b> .....	2
1.4.1. Justificación teórica .....	2
1.4.2. Justificación práctica .....	3
1.4.3. Justificación metodológica .....	3
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	4
<b>2.1.1. Antecedentes Internacionales</b> .....	4
<b>2.1.2. Antecedentes Nacionales</b> .....	5
<b>2.1.3. Antecedentes Locales</b> .....	6
<b>2.2. Bases Teóricas</b> .....	9
2.2.1. Evaluar el muro de gavión.....	9
<b>2.2.2. Principales características del muro de gaviones</b> .....	15
<b>2.2.3. Defensa ribereña</b> .....	17
2.2.4. Ventajas y desventajas del uso de gaviones .....	21
<b>2.3. Hipótesis</b> .....	22
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	23
<b>3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación</b> .....	23
<b>3.1.1. Tipo de Investigación</b> .....	23

3.1.2.	<b>Nivel de Investigación</b> .....	23
3.1.3.	Diseño de Investigación.....	23
<b>3.2.</b>	<b>Población</b> .....	24
3.2.1.	<b>Población</b> .....	24
3.2.2.	<b>Muestra</b> .....	24
<b>3.3.</b>	<b>Operacionalización de las variables</b> .....	25
<b>3.4.</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	26
3.4.1.	<b>Técnicas de recolección de datos</b> .....	26
3.4.2.	<b>Instrumento de recolección de datos</b> .....	26
<b>3.5.</b>	<b>Método de análisis de datos</b> .....	26
<b>3.6.</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	27
3.6.1.	<b>Respeto y protección de los derechos de los intervinientes</b> .....	27
3.6.2.	<b>Cuidado del medio ambiente</b> .....	27
3.6.3.	<b>Libre participación por propia voluntad</b> .....	27
3.6.4.	<b>Beneficencia, no maleficencia</b> .....	27
3.6.5.	<b>Integridad y honestidad</b> .....	27
3.6.6.	<b>Justicia</b> .....	28
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	29
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	48
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	51
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	53
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	54
	<b>ANEXOS</b> .....	59
	Anexo 01. Carta de recojo de datos .....	59
	Anexo 02. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación.....	60
	Anexo 03. Declaración jurada de integridad Científica y Conflictos de Interés.....	61
	Anexo 04: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.....	62
	Anexo 05: Matriz de Consistencia y operacionalización.....	80
	Anexo 06: Ficha de Identificación del Experto.....	82
	Anexo 07: Ficha técnica de los instrumentos .....	94

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de las variables .....	25
<b>Tabla 2:</b> Identificación de zonas vulnerables .....	29
<b>Tabla 3:</b> Evaluación de la estructura .....	34
<b>Tabla 4:</b> Costos de mejora por cada tramo .....	40
<b>Tabla 5:</b> Resumen de días y costo para mejora de defensa. ....	41
<b>Tabla 6:</b> Resultado de encuesta - Determinar la mejora.....	43
<b>Tabla 7:</b> Resultado de encuesta- 02.....	44
<b>Tabla 8:</b> Resultado de encuesta- 03 .....	45
<b>Tabla 9:</b> Resultado de encuesta- 04.....	46
<b>Tabla 10:</b> Resultado de encuesta- 05 .....	47
<b>Tabla 11:</b> Matriz de Consistencia y operacionalización.....	80
<b>Tabla 12:</b> Metrado de propuesta de mejora .....	117
<b>Tabla 13:</b> Tabla de presupuesto de propuesta de mejora.....	120

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Evaluación de muro de gaviones.....	9
<b>Figura 2:</b> Gavión tipo saco – vista frontal.....	11
<b>Figura 3:</b> Gavión tipo saco.....	12
<b>Figura 4:</b> Gavión tipo colchón.....	13
<b>Figura 5:</b> Gavión tipo caja – vista frontal.....	9
<b>Figura 6:</b> Gavión tipo caja.....	14
<b>Figura 7:</b> Resultado de encuesta – 2026.....	14
<b>Figura 8:</b> Resultado de encuesta (pregunta 02) - 2026.....	43
<b>Figura 9:</b> Resultado de encuesta (pregunta 03) - 2026.....	44
<b>Figura 10:</b> Resultado de encuesta (pregunta 04) - 2026.....	45
<b>Figura 11:</b> Resultado de encuesta (pregunta 05) - 2026.....	46

## Resumen

La presente investigación se desarrolló para poder conocer el actual estado de la defensa ribereña en la cual tuvo como **problema general:** ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026?, para dar solución al problema se planteó el siguiente **objetivo general:** Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026. La **metodología** fue de tipo aplicada, con nivel descriptivo y como diseño se optó por un enfoque no experimental de corte transversal. Los **resultados** mostraron que el muro de gaviones presenta un estado de conservación moderado, con zonas vulnerables y riesgo de desbordamiento en varios tramos, así como riesgo de vuelco en sectores específicos. Asimismo, se evidenció acumulación de sedimentos, presencia de vegetación y daños en la malla. Aunque la estructura cumple con las especificaciones técnicas, se identificaron deficiencias en su mantenimiento. Además, se estimó una inversión total de S/ 128,614.81 para su mejora. Se **concluye** que la evaluación permitió diagnosticar el estado del muro, identificando deficiencias y zonas críticas, así como proponer mejoras orientadas a la rehabilitación y estabilización del sistema, contribuyendo a reducir el riesgo de desbordamientos e inundaciones.

**Palabras clave:** Defensa, evaluación, gaviones, muro, ribereña.

## **Abstract**

This study was conducted to assess the current condition of the riverbank protection system, with the following general research question: Will the evaluation of the gabion wall improve riverbank protection on the right bank of the Torobamba River, from elevation 0+000 to 0+300, in the town of Miraflores, San Miguel District, La Mar Province, Ayacucho Region (2026)? To address this problem, the following general objective was established: To evaluate the gabion wall to improve the riverbank protection on the right bank of the Torobamba River, from elevation 0+000 to 0+300, in the village of Miraflores, San Miguel District, La Mar Province, Ayacucho Region-2026. The methodology was applied, with a descriptive approach, and a non-experimental cross-sectional design was chosen. The results showed that the gabion wall is in moderate condition, with vulnerable areas and a risk of overflow in several sections, as well as a risk of collapse in specific areas. Additionally, sediment accumulation, the presence of vegetation, and damage to the mesh were observed. Although the structure complies with technical specifications, deficiencies in its maintenance were identified. In addition, a total investment of S/ 128,614.81 was estimated for its improvement.

It is concluded that the assessment allowed for the diagnosis of the wall's condition, identifying deficiencies and critical areas, as well as proposing improvements aimed at the rehabilitation and stabilization of the system, thereby contributing to risk reduction.

**Keywords:** Protection, assessment, gabions, wall, riverbank.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.Descripción del problema

A Nivel **Internacional**, Muhammad (1) afirma que la ocurrencia de desbordes e inundaciones en márgenes ribereñas constituye una amenaza persistente para las comunidades asentadas cerca de ríos en zonas tropicales. Los gaviones constituyen una alternativa eficiente y económica para estabilizar taludes y controlar la erosión fluvial, especialmente en regiones donde los eventos hidrológicos extremos se han intensificado por el cambio climático. No obstante, su correcta evaluación, diseño e implementación requiere un análisis detallado del comportamiento hidráulico del río y de la resistencia estructural de los gaviones frente a las condiciones locales de escurrimiento y socavación.

A Nivel **Nacional** en el Perú muchas zonas vulnerables experimentan Eventos de socavación e inundación con mayor frecuencia. El uso de estructuras Flexibles como gaviones sigue siendo una de las soluciones técnicas más viables. Las defensas ribereñas deben ser reforzadas con base en análisis de riesgo hidrológico y vulnerabilidad territorial, priorizando soluciones basadas en infraestructura verde y resiliente. (2)

A Nivel **Local** en Luque (3), en su tesis realizada en la región de Cusco, evalúa un muro de gaviones en el margen derecho del río Pichari, tramo 0+000 a 0+500 en Ccatun Rumi (provincia de La Convención), identificando zonas vulnerables a desbordes y evidenciando la necesidad de monitoreo y mantenimiento constante de la estructura. Actualmente, el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, presenta Actualmente, el muro de gaviones destinado a la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río presenta condiciones que incrementan el riesgo de afectación, tales como el deterioro progresivo de los materiales, la acumulación de sedimentos, la socavación en la base y la insuficiente capacidad hidráulica ante crecidas extraordinarias del caudal. Estas deficiencias evidencian la necesidad de realizar evaluaciones técnicas periódicas.

## **1.2. Formulación del problema**

¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026?

## **1.3. Objetivo general y específicos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026
- ✓ Realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026
- ✓ Estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación teórica**

Según **Reyes** (4), una investigación adquiere valor teórico cuando fortalece el conocimiento aplicado sobre un fenómeno específico y proporciona insumos útiles para futuras intervenciones. Por lo tanto, el estudio no solo aporta al entendimiento del comportamiento de los gaviones en zonas tropicales vulnerables, sino que también permite validar su eficiencia en contextos similares.

La investigación se justificará teóricamente porque responde a una problemática concreta que involucra infraestructura de protección ante

eventos hidrometeorológicos extremos. La evaluación de un muro de gaviones deteriorado permite generar conocimiento técnico que contribuye a entender cómo estas estructuras responden ante eventos naturales máximos.

#### 1.4.2. Justificación práctica

Como afirma **Hadi et al.** (5), una investigación es sólida cuando se sustenta en métodos que permiten obtener datos útiles para la solución del problema planteado. A través de la observación, el análisis de campo y la evaluación del estado actual, se logra recopilar información objetiva que sustenta las decisiones de intervención.

Por tanto, metodológicamente el proyecto de tesis se va a justificar porque aplicará un proceso técnico que permitirá diagnosticar con precisión el estado de una estructura crítica. Esta justificación radica en que el estudio aplicará herramientas válidas y coherentes con el propósito de evaluar una obra de defensa ribereña y proponer mejoras fundamentadas en evidencia.

#### 1.4.3. Justificación metodológica

Según **Lerma** (6), la investigación aplicada se orienta a la solución de problemas concretos en un contexto determinado.

Por consiguiente, la presente investigación se justifica metodológicamente debido a que es de tipo aplicada, ya que busca generar soluciones técnicas frente al problema del deterioro del muro de gaviones y su vulnerabilidad ante inundaciones.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En la **India**, Saurabh et al. (7) en 2024, se enfoca en el **“Reinforced soil wall with gabion facing – a case study of water front structure – 2024”**, con el **objetivo** de evaluar el uso de un muro de suelo reforzado con revestimiento de gaviones (RSW Gabion) para estabilizar la ribera del río Ulwe en el marco del desvío fluvial para el nuevo aeropuerto de Mumbai. La **metodología** de estudio es aplicada; instalación de geogrids con gaviones metálicos y uso de colchonetas de gaviones para protección contra socavación, diseño conforme a normas globales del sector. Como **resultados**, se evidenció que el sistema implementado logró una adecuada estabilidad del talud, redujo significativamente los procesos de erosión y socavación, y permitió una eficiente disipación de energía hidráulica en condiciones de flujo variable. En **conclusión**, ejecutó el sistema compuesto (suelo reforzado + gaviones) proporcionó una solución flexible, permeable, económica y adecuada para infraestructura ribereña amplia, eficaz contra erosión, y apta para grandes obras como desvíos fluviales.

En **Suiza**, Park et al. (8) en 2024, en su trabajo académico **“Experimental and Seepage Analysis of Gabion Retaining Wall Structure for Preventing Overtopping in Reservoir Dams – 2024”**. El **objetivo** fundamental de esta investigación fue investigar la capacidad de muros de gaviones para evitar el sobrepaso (overtopping) en presas de embalse. Su **metodología** fue ensayo experimental a escala en laboratorio con análisis de filtración y simulación hidráulica utilizando modelos físicos y análisis de flujo en gaviones estructurados. Como **resultados**, se obtuvo que los modelos experimentales mostraron una reducción significativa del flujo de filtración, mayor disipación de energía del agua y estabilidad frente a condiciones hidráulicas extremas. Se arriba a la **conclusión** de que los muros de gaviones mostraron buen comportamiento frente a flujo

hidráulico intenso, reduciendo la infiltración y previniendo el sobrepaso con adecuada permeabilidad y estabilidad estructural.

En **Colombia**, Garavito et al. (9), el 2021, titulado “**Evaluación de amenaza y vulnerabilidad por desbordamiento de la quebrada La Pava en el casco urbano del municipio de Saravena-Arauca**”; con su **objetivo** determinar el nivel de amenaza y grado de vulnerabilidad a causa del desbordamiento de la quebrada La Pava en sus áreas ribereñas a lo largo del casco urbano. Con una **metodología** de análisis estadístico, para determinar precipitaciones máximas en la cuenca con una evaluación cualitativa y cuantitativa. **Como resultados** se identificaron zonas con distintos niveles de riesgo, evidenciando sectores con alta probabilidad de inundación y vulnerabilidad estructural y social significativa, llegando a una **conclusión** permitió determinar el nivel de amenaza y grado de vulnerabilidad a causa del desbordamiento de la quebrada La Pava en sus áreas ribereñas a lo largo del casco urbano del municipio de Saravena.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

En la región **Áncash**, Tarazona (10) en 2024, en su tesis titulada “**Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Santa, en el sector El Milagro, distrito de Independencia provincia de Huaraz, región Áncash – 2024**”, con el **objetivo** de evaluar la eficacia estructural del muro de gaviones existente en un tramo de 1 km para la protección de la ribera. La **metodología** fue de tipo descriptiva, con enfoque cualitativo y diseño no experimental, empleando técnicas de observación directa, fichas técnicas e instrumentos de campo. Como **resultados**, se determinó que el muro presenta condiciones regulares en gran parte del tramo, con presencia de deterioros localizados y deficiencias en el mantenimiento que afectan su desempeño estructural. En **conclusión**, se propone un plan de mantenimiento y refuerzo estructural con un presupuesto estimado de S/. 530,472.66 y un plazo de ejecución de 60 días.

En la región **Ayacucho**, Rojas (11) en 2024, elaboró la tesis titulada **“Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Muyurina, tramo 0+000 A 0+800, C.P. Muyurina, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, región de Ayacucho – 2024”**, con el **objetivo** de analizar el estado actual del muro y determinar su efectividad como defensa ante la crecida del río. Su **metodología** fue cualitativa, con diseño no experimental transversal. Como **resultados**, se identificaron múltiples tramos con fallas estructurales, evidenciando pérdida de integridad en las mallas metálicas, asentamientos y desplazamientos del material de relleno. Se **concluyó** que existen tramos críticos, como en las progresivas 0+000–0+107 y 0+418–0+533, donde se evidenció deterioro de las mallas y colapso parcial del muro, especialmente en la progresiva 0+532, situación que compromete seriamente la eficiencia del sistema frente a eventos hidrológicos extremos.

En la región **Áncash**, García (12) en 2024, elaboró la tesis titulada **“Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Mosna en el caserío de Jatun Potrero, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash - 2024”**. El **objetivo** general fue evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Mosna. Se empleó una **metodología** descriptiva de enfoque cualitativo y diseño no experimental de corte transversal. Como **resultados**, se evidenció la presencia de deformaciones, corrosión de las mallas y pérdida de material de relleno en diversos sectores del muro. Como **conclusión** se determinó que el muro presenta deterioros significativos que comprometen su estabilidad y funcionalidad, por lo que se recomienda una intervención estructural inmediata en los tramos afectados.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

En la provincia de **La Convención**, Luque (3) en 2024, presentó la tesis titulada **“Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Pichari, tramo 0+000**

a 0+500, C.P. Ccatun Rumi, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco - 2024”, cuyo **objetivo** fue evaluar el estado estructural y funcional del muro existente en ese tramo. La **metodología** fue de diseño no experimental transversal, de tipo descriptivo aplicado, con encuestas y fichas como instrumentos de recolección de datos; como **resultados**, se evidenció que el muro presenta condiciones aceptables en algunos sectores, pero con deficiencias de mantenimiento y riesgo progresivo en zonas expuestas a mayor dinámica fluvial. **Concluyó** que, aunque el muro brinda cierta protección, es indispensable establecer un plan de mantenimiento constante y monitoreo periódico para reducir riesgos de inundación y preservar la infraestructura ribereña.

En el distrito de **Kimiri**, Espinoza (13) en 2024, desarrolló la tesis titulada “**Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Kimiri en el centro poblado de Irapitari, distrito Kimiri, provincia La Convención, departamento Cusco - 2024**”, con el **objetivo** de determinar si la evaluación técnica del muro existente puede mejorar su capacidad de defensa. En la investigación utilizó la **metodología** mixto descriptivo-correlacional (cualitativo y cuantitativo), diseño no experimental transversal. Como **resultados**, se determinaron relaciones entre el estado físico del muro y su capacidad de respuesta ante crecidas, identificando sectores con alta vulnerabilidad estructural. Se **concluyó** que la evaluación identificó zonas críticas con deterioro y vulnerabilidad, destacando la necesidad de intervenciones estructurales específicas y monitoreo continuo para asegurar su funcionalidad.

En la provincia de La **Convención**, el investigador Zamora (14) en 2024, elaboró la tesis titulada “**Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña, en el margen izquierdo del río Omayá, del centro poblado Omayá, distrito Pichari, provincia de la Convención, región Cusco – 2024**”, cuyo **objetivo** general fue evaluar el muro de gaviones existente para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Omayá. Se aplicó una **metodología** de tipo

aplicada, descriptiva, de diseño experimental de corte transversal, mediante observación directa en campo y análisis técnico de las condiciones del muro. Como **resultados**, se identificaron fallas estructurales recurrentes, zonas de erosión activa y deficiencias en el diseño y mantenimiento del sistema de gaviones. Como **conclusión**, la evaluación identificó múltiples zonas críticas de vulnerabilidad frente a eventos naturales como huaycos, evidenciando fragilidad estructural del sistema de gaviones, lo que subraya la urgencia de implementar medidas correctivas efectivas y adoptar una estrategia integral de defensa ribereña para proteger a la comunidad local y su infraestructura.

## 2.2.Bases Teóricas

### 2.2.1. Evaluar el muro de gavión

De acuerdo con Michael (15) nos indica que los muros de gavión constituyen una alternativa eficiente para la contención de suelos y el control de erosión, debido a su flexibilidad y capacidad de adaptación a diferentes condiciones del terreno. Por ello, su evaluación estructural e hidráulica es fundamental para garantizar la estabilidad y durabilidad de la obra.

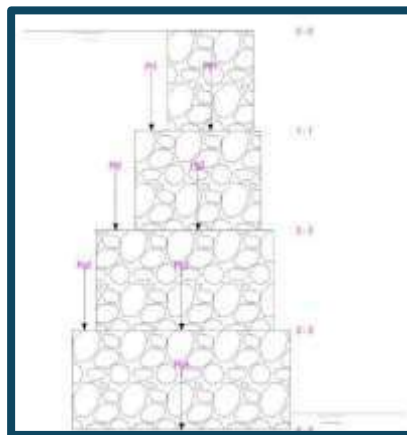
#### 2.2.1.1. Muro de gaviones.

Los muros de gaviones son estructuras formadas por cestas rectangulares de alambre galvanizado o revestido con PVC, rellenas con piedras o rocas, dispuestas de forma modular. Se utilizan para la contención de taludes, control de erosiones, encauzamiento de ríos y defensa ribereña. Su diseño permite adaptarse a las condiciones del terreno, facilitando el drenaje interno y evitando acumulaciones de presión hidrostática.

Los gaviones destacan por su flexibilidad, permeabilidad y bajo costo, lo que los convierte en una solución eficiente para zonas rurales y de difícil acceso. (10).

Las composiciones del gavión:

- ✓ Alambres, unidades de gaviones y las uniones entre gaviones.



**Figura 1:** Evaluación de muro de gaviones.

**Fuente:** Libro Ayosa (15)

- ✓ Se aplica en las estructuras de contención, defensas ribereñas y estructuras hidráulicas transversales, ya que su

característica básica es facilitar la absorción de los esfuerzos que soportan estas estructuras de gravedad.

#### **2.2.1.2. Vulnerabilidad**

Según Cardona et al. (16) la vulnerabilidad debe entenderse como un componente dinámico del riesgo que varía según las condiciones físicas del territorio y la preparación del sistema expuesto: “La vulnerabilidad no es una propiedad fija, sino una condición cambiante que depende del grado de exposición, la fragilidad estructural y la capacidad adaptativa de la comunidad o el entorno”

Comprender la vulnerabilidad de los muros de gaviones implica analizar no solo su comportamiento estructural, sino también su relación con el entorno físico y ambiental en el que se insertan.

##### **a) Vulnerabilidad física**

Esta dimensión se relaciona directamente con las **condiciones constructivas**, la distribución espacial de las edificaciones y su cercanía a zonas peligrosas. Engloba el estado estructural de viviendas, caminos, puentes y otras infraestructuras críticas que podrían verse comprometidas ante desbordes o erosiones. En el sector Miguel Grau del distrito de Kimbiri, muchas viviendas se encuentran próximas al cauce del río, careciendo de barreras físicas adecuadas como muros de gaviones. Esta situación incrementa el nivel de exposición directa frente a fenómenos hidrodinámicos y pone en riesgo la integridad física de la población.

##### **b) Vulnerabilidad ambiental**

Por su parte, la dimensión ambiental considera el **grado de deterioro** o fragilidad de los ecosistemas frente a presiones externas. Factores como la deforestación

ribereña, la modificación del lecho fluvial. Evaluar integralmente la vulnerabilidad física y ambiental permite no solo diagnosticar la situación actual del área de influencia del río Kimbiri, sino también proponer soluciones técnicas como el diseño y la implementación estratégica de muros de gaviones, que actúan como una medida de defensa ribereña capaz de reducir impactos negativos tanto en las infraestructuras como en los ecosistemas asociados.

### **2.2.1.3. Tipología y aplicación en ríos:**

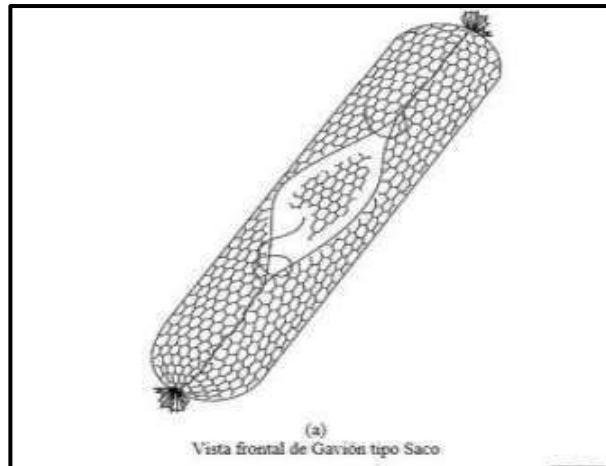
Los muros de gaviones pueden clasificarse según su configuración: gaviones prismáticos, gaviones tipo colchón Reno, muros escalonados y muros de gravedad. Su aplicación en ríos tiene como objetivo proteger las márgenes frente a la socavación lateral producida por el flujo, estabilizar el cauce y disipar energía.

Su instalación se recomienda en zonas de alta vulnerabilidad, con fuerte dinámica fluvial y donde otras estructuras no son viables por costo o logística. (13)

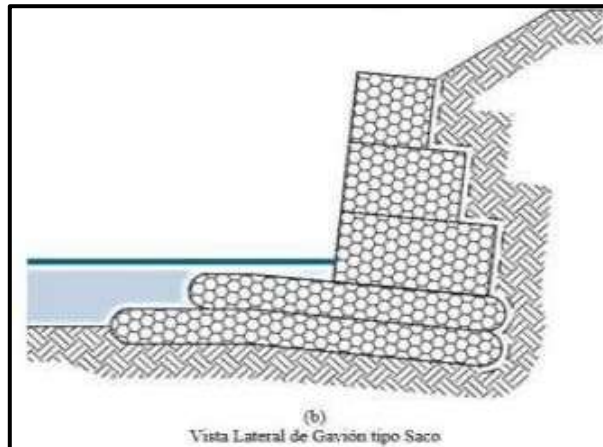
#### **a) Tipo saco:**

Un gavión de caja es una estructura metálica en forma de paralelepípedo hecha de una placa de malla hexagonal de doble torsión que forma la base, la tapa y las paredes delantera y trasera. En el proceso de fabricación, se unen paneles a esta placa base para formar las dos paredes de las extremidades y las diafragmas. (17)

## b) Tipo colchón



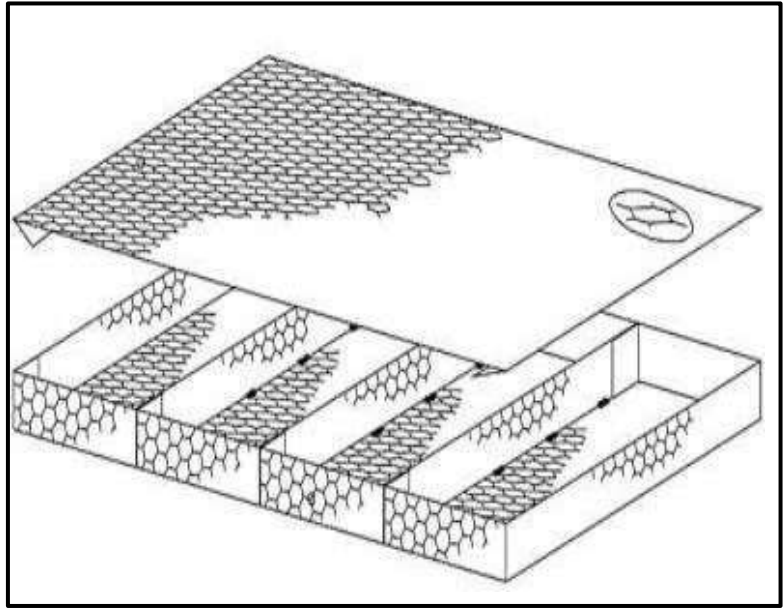
**Figura 2:** Gavión tipo saco – vista frontal  
**Fuente:** Maccaferri (17). Defensas Ribereñas y Obras Transversales. Lima, Perú.



**Figura 3:** Gavión tipo saco  
**Fuente:** Maccaferri (17). Defensas Ribereñas y Obras Transversales. Lima, Perú.

El gavión tipo colchón, también conocido como colchón Reno, presenta una altura reducida en comparación con su longitud y ancho. Esta configuración lo hace especialmente útil para proteger bases de estructuras, revestir canales o controlar la erosión en zonas de corriente intensa. Su diseño flexible le permite seguir el contorno del terreno, evitando la socavación en zonas críticas.

Tienen la forma de prima rectangular, tienen una superficie mayor a los otros tipos de gaviones, espesor pequeño y muy flexibles. Ya que están todo el tiempo en contacto con el agua se requiere un revestimiento y protección adicional en el material. (18).



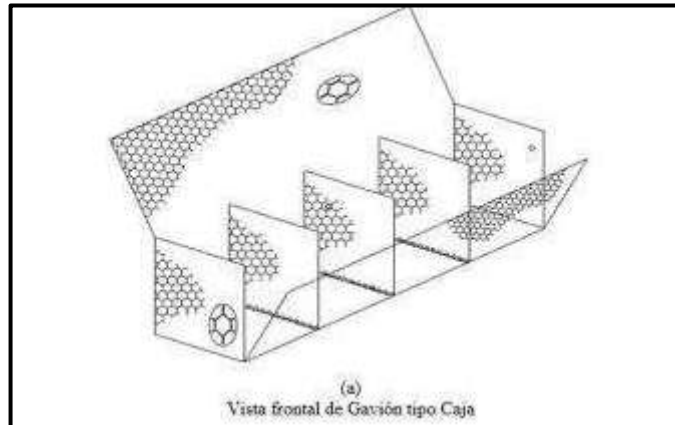
**Figura 4:** Gavión tipo colchón

**Fuente:** Maccaferri (17). Defensas Ribereñas y Obras Transversales.

### c) Tipo caja

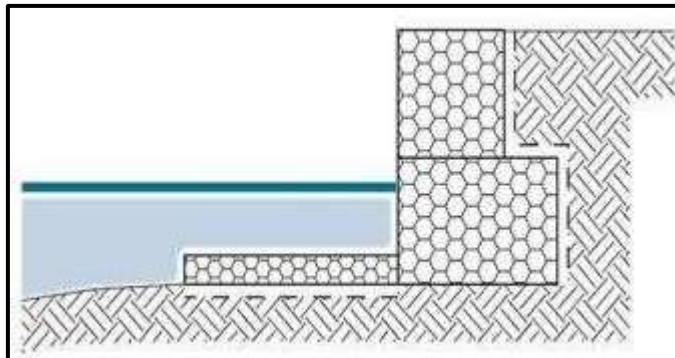
Los gaviones tipo caja son estructuras modulares de forma prismática recta, construidas con malla metálica de doble torsión y rellenas con piedra seleccionada. Se utilizan principalmente para formar muros de contención, estabilizar taludes o reforzar márgenes fluviales. Su resistencia estructural permite soportar empujes laterales considerables y adaptarse a deformaciones sin comprometer su estabilidad.

Tienen forma de un paralelepípedo, estas estructuras se utilizan para protección de riberas en márgenes de los ríos, funcionan por gravedad ya que su comportamiento permite que estas estructuras sean permeables altamente resistentes, permeables y tengan una vida útil considerable a otras defensas ribereñas. (18)



**Figura 5:** Gavión tipo caja – vista frontal

**Fuente:** Maccaferri (17). Defensas Ribereñas y Obras Transversales.



**Figura 6:** Gavión tipo caja

**Fuente:** Maccaferri (17). Defensas Ribereñas y Obras Transversales.

#### 2.2.1.4. Tipo de malla

Existen tres tipos principales de mallas utilizadas en estructuras de gaviones: hexagonal, eslabonada y electrosoldada, cada una con propiedades particulares que influyen en su desempeño estructural e hidráulico.

##### ✓ Hexagonal

La malla hexagonal es ampliamente utilizada en sistemas de contención con gaviones debido a su estructura flexible, conformada por alambres entrelazados que forman celdas de seis lados. Esta geometría permite una adecuada redistribución de esfuerzos y una excelente adaptación a asentamientos del terreno, sin que se generen concentraciones eléctricas en cada punto de cruce, lo que le confiere una mayor rigidez y precisión dimensional. Esta configuración permite una excelente resistencia frente a

cargas estructurales, siendo utilizada en gaviones prefabricados de alta estabilidad, especialmente en muros de contención verticales o semi - verticales.

Su aplicación en ingeniería ha sido ampliamente documentada en soluciones que requieren resistencia estática elevada y control de deformaciones. Según estudios recientes, la malla electrosoldada mejora la eficiencia volumétrica del gavión al minimizar deformaciones y mantener la forma original del módulo bajo cargas elevadas. (22)

En términos de durabilidad, este tipo de malla también puede recubrirse con polímeros para extender su vida útil en entornos agresivos o salinos. (23)

#### **2.2.1.5. Estado de conservación**

La conservación de un muro de gaviones está condicionada por factores como la calidad de materiales, el tipo de malla, las condiciones ambientales y las cargas hidráulicas a las que se expone. Con el tiempo, estas estructuras pueden presentar deterioro, evidenciado en alambres oxidados, deformaciones, pérdida de relleno y asentamientos diferenciales.

Cuando el muro conserva su forma original, la malla permanece íntegra y el material pétreo está bien compactado, se considera que está en buen estado. Sin embargo, si hay daños visibles o socavación, es necesario intervenir.

### **2.2.2. Principales características del muro de gaviones**

#### **2.2.2.1. Tipo de piedra:**

En el diseño de muros de gaviones, la selección adecuada del tipo de piedra es fundamental para garantizar su resistencia estructural y estabilidad hidráulica. Se recomienda emplear rocas duras, angulosas y con alta resistencia al desgaste, como el granito, la andesita o la cuarcita, debido a su baja descomposición y buena conservación mecánica. En estudios aplicados a la cuenca del río

Apurímac, se concluyó que el uso de piedra de cantera con características uniformes mejora la estabilidad general del muro y prolonga su vida útil frente a erosión e impacto de caudales (25).

#### **2.2.2.2.Tamaño de agregado:**

El tamaño del agregado pétreo dentro del gavión debe ser cuidadosamente controlado para evitar su salida a través de los espacios de la malla. La normativa técnica sugiere que el diámetro mínimo de la piedra sea al menos 1.5 veces mayor al tamaño de la abertura de la malla, y no menor a 10 cm. Además, se busca una distribución homogénea del tamaño para lograr buena compactación y reducir vacíos internos. Investigaciones aplicadas en la selva sur peruana muestran que agregados con tamaño irregular pueden ocasionar inestabilidad interna y pérdida de relleno (26).

#### **2.2.2.3.Fijación de relleno:**

La fijación del relleno pétreo dentro del módulo se logra principalmente mediante el entrelazado mecánico de las piedras y la correcta tensión de la malla metálica. Para reforzar la estabilidad, se puede emplear ataduras transversales internas (diagonales o verticales), que permiten reducir la deformación del módulo y distribuyen las cargas de manera más uniforme. Según experiencias técnicas desarrolladas en proyectos de contención en Cusco y La Convención, la instalación deficiente de estas fijaciones genera abombamientos prematuros en los gaviones expuestos a carga hidráulica continua (27).

#### **2.2.2.4.Estabilidad del módulo**

La estabilidad de los módulos de gaviones se relaciona con la calidad de la base, la compactación del terreno y el correcto ensamblaje entre unidades. Cuando hay asentamientos diferenciales, inclinación del terreno o mal alineamiento, los módulos pueden rotar o desplazarse, comprometiendo la

continuidad del muro. Una estructura estable conserva su geometría sin presentar deformaciones visibles o hundimientos localizados.

#### **2.2.2.5. Daño en la malla**

El alambre de la malla, al estar expuesto a agentes climáticos y al contacto directo con el agua, puede sufrir corrosión, ruptura o deformaciones. Estos daños se manifiestan principalmente en zonas donde el recubrimiento protector ha sido eliminado por fricción o impacto. Una malla en mal estado debilita la contención del material pétreo y reduce la capacidad del módulo para resistir presiones externas.

#### **2.2.2.6. Pérdida de relleno**

El desprendimiento o migración del material pétreo desde el interior del gavión suele deberse a filtraciones, vibraciones o acción del agua en movimiento. Cuando el relleno se reduce, también lo hace el peso del módulo, afectando su estabilidad. Esta condición puede producir huecos internos, pérdida de volumen y fallas progresivas si no se corrige a tiempo

### **2.2.3. Defensa ribereña**

La defensa ribereña comprende todas aquellas obras destinadas a proteger las márgenes de los ríos ante el proceso de erosión, desborde o socavación. Según el MVCS (28)., estas estructuras buscan salvaguardar la vida humana, la infraestructura pública y privada, y los terrenos de cultivo. (28)

#### **2.2.3.1. Concepto e importancia**

La defensa ribereña comprende todas aquellas obras destinadas a proteger las márgenes de los ríos ante el proceso de erosión, desborde o socavación. Según el MVCS (28) estas estructuras buscan salvaguardar la vida humana, la infraestructura pública y privada, y los terrenos de cultivo.

### 2.2.3.2. Tipos de defensas ribereñas

MINAGRI (29) Se distinguen defensas rígidas (gaviones, concreto ciclópeo) y defensas flexibles (bioingeniería, empalizadas). Su elección depende de factores geotécnicos, hidráulicos y socioeconómicos.

#### a) Espigones:

Los espigones son estructuras hidráulicas transversales al cauce, empleadas para reducir la velocidad del flujo, controlar la erosión lateral y estabilizar las márgenes. Su presencia induce la deposición de sedimentos y dirige la corriente hacia el eje del río, favoreciendo la protección de riberas vulnerables. Se construyen con materiales como gaviones, concreto o piedra suelta, y forman parte de los sistemas de defensa ribereña en zonas críticas (30)

#### b) Gaviones:

“Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra de canto rodado o piedra chancada de determinado tamaño y peso específico, este sistema de gaviones permite ejecutar obras que ahorran tiempo y gastos en operaciones” (31)

#### c) Diques

Un dique es una estructura elaborada para no dejar pasar el agua este puede ser elaborado de tierra como también de concreto, esta estructura se coloca en paralelo al río cumpliendo así la función de evitar las inundaciones frente a un aumento del cauce. (32)

#### d) Rompeolas

“Es una estructura costera que tiene por finalidad

principal proteger la costa o un puerto de la acción de las olas del mar o del clima, son calculados, normalmente para una determinada altura de ola con un periodo de retorno especificado” (33)

**e) Enrocado**

Moreno (34) nos dice que esta defensa ribereña consiste en la acumulación de rocas de gran tamaño colocadas a lo largo del río, actuando como barrera disipando la energía de la corriente de agua previniendo así la erosión de la ribera protegiendo así las estructuras más cercanas.

**2.2.3.3.Eficiencia de estructuras de defensa**

La eficiencia de una estructura ribereña se relaciona con su capacidad de resistir eventos extremos, su durabilidad, mantenimiento y la estabilidad que proporciona al cauce. Gaviones correctamente instalados pueden ofrecer una protección de largo plazo si se consideran condiciones geotécnicas, topográficas e hidrológicas (35)

La eficiencia de una estructura ribereña se relaciona con su capacidad de resistir eventos extremos, su durabilidad, mantenimiento y la estabilidad que proporciona al cauce. Gaviones correctamente instalados pueden ofrecer una protección de largo plazo si se consideran condiciones geotécnicas, topográficas e hidrológicas (36)

**2.2.3.4.Funciones de la defensa ribereña**

Constituyen obras de defensa las que se ejecutan en los márgenes de los cursos de agua, en una o ambas riberas. Las obras de defensa ribereña son las obras de protección de poblaciones, infraestructura de servicios públicos, tierras de producción y otras contra inundaciones y acción erosión del agua.

Se considera también a los puntos críticos de desbordamiento

por la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y de eventos extremos.

Se debe zonificar las zonas de riesgo, un sistema de alerta temprana, operación de embalses y presas derivadoras en épocas de avenidas.

También constituyen obras de encauzamiento los márgenes de los ríos de forma continua, para formar un canal de escurrimiento que permita establecer el cauce del río o quebrada dentro de una zona determinada

#### **2.2.3.5. Modelos de mejora**

Coello (37), las metodologías de optimización son enfoques utilizados para mejorar el diseño y desempeño de las defensas ribereñas. Estas pueden presentarse en forma de modelos físicos, como maquetas a escala que reproducen el comportamiento de las estructuras en condiciones controladas, o en forma de modelos digitales, que emplean simulaciones computacionales para anticipar su respuesta ante diversas cargas o fenómenos climáticos. Gracias a estos modelos, es posible detectar posibles fallos antes de que ocurran en la realidad, facilitando la implementación de mejoras de manera más eficiente.

#### **2.2.3.6. Sostenibilidad en defensas**

Yraitá (38), la sostenibilidad en las defensas ribereñas consiste en aplicar estrategias y utilizar materiales que reduzcan el impacto ambiental y promuevan la resiliencia ecológica. Esto puede lograrse mediante el empleo de materiales reciclados, la incorporación de vegetación en las estructuras para mitigar la erosión y el diseño de infraestructuras que se adapten a la dinámica natural de los ríos. El propósito es que estas defensas no solo cumplan su función estructural, sino que también favorezcan la conservación del ecosistema a largo plazo.

### 2.2.3.7. Evaluación de resultados

Estrella (39), la fase final del proceso de mejora corresponde a la evaluación de resultados, en la cual se determina si las acciones implementadas han alcanzado los objetivos establecidos. Para ello, se compara el rendimiento de la estructura antes y después de las optimizaciones, se comprueba que las defensas sean capaces de resistir las condiciones climáticas y ambientales esperadas, y se recopilan datos que permitirán realizar ajustes en el futuro.

#### 2.2.4. Ventajas y desventajas del uso de gaviones

Los muros de gaviones presentan diversas ventajas y desventajas que deben considerarse al planificar su diseño e implementación en obras de contención, defensa ribereña o estabilización de taludes.

##### 2.2.4.1. Ventajas:

✓ **Flexibilidad estructural**

Se adaptan a deformaciones del terreno sin fracturarse, lo que reduce el riesgo de fallas estructurales (15).

✓ **Permeabilidad**

Permiten el drenaje interno, evitando acumulación de presión hidrostática detrás del muro (10).

✓ **Durabilidad**

Con alambres galvanizados o recubiertos, y relleno de piedra resistente, pueden tener una vida útil prolongada incluso en condiciones climáticas adversas (18).

✓ **Económico**

Comparado con estructuras rígidas de concreto, los gaviones son más accesibles y requieren menos maquinaria especializada (13).

✓ **Sostenibilidad ambiental**

Facilitan la integración con el entorno natural, pueden incorporarse vegetación en los intersticios y reducen el impacto ambiental (38).

✓ **Facilidad de construcción y mantenimiento**

Se ensamblan modularmente y permiten reparaciones localizadas sin intervenir toda la estructura (27).

**2.2.4.2. Desventajas:**

✓ **Vulnerabilidad a deterioro de la malla:**

La corrosión o daño en el alambre compromete la integridad del gavión y puede provocar pérdida de relleno (26).

✓ **Dependencia del relleno:**

La estabilidad del muro depende de la calidad y compactación del material pétreo; piedras pequeñas o mal distribuidas pueden generar huecos y fallas (26).

✓ **Limitaciones estéticas:**

Su apariencia puede ser menos atractiva en entornos urbanos si no se combina con vegetación o revestimientos (38).

✓ **Requiere mantenimiento periódico:**

Aunque resistentes, los gaviones pueden necesitar reposición de piedras, reparación de mallas y control de erosión circundante (27).

✓ **No aptos para grandes alturas sin refuerzo:**

Para estructuras muy altas, pueden necesitar anclajes, refuerzos o combinación con muros rígidos (18)

**2.3.Hipótesis**

Según **Hernández et al.** (40) “En los estudios descriptivos no necesariamente se formulan hipótesis, pues no se busca probar relaciones entre variables, sino simplemente detallar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno”.

En la presente investigación no se formula hipótesis, debido a que se enmarca en el enfoque descriptivo.

### III. METODOLOGÍA

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

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

Según **Hernández et al.** (40), “la investigación **Aplicada**, y caracterizar el estado actual del muro de gaviones en un tramo determinado, sin manipular variables ni establecer relaciones causales.

Por eso es que la presente investigación fue desarrollada de tipo aplicada.

##### 3.1.2. Nivel de Investigación

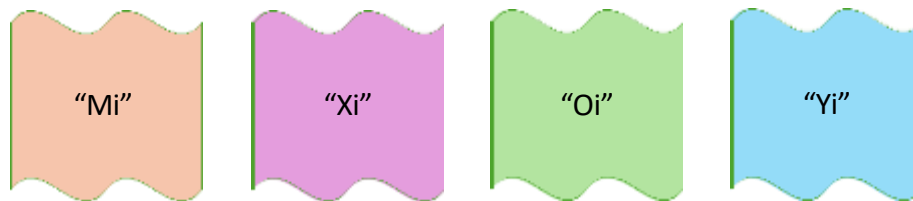
Según **Hernández et al.** (40), “La investigación **descriptiva**, cuando se emplean de manera complementaria, contribuyen, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (p. 96), lo cual se ajusta al propósito de identificar las condiciones actuales de la estructura de protección ribereña.

La investigación se aplicó con un nivel **descriptivo**, dado que se pretende analizar de manera detallada el estado de conservación, las características constructivas y la vulnerabilidad de los muros de gaviones, sin intervenir directamente sobre la estructura.

##### 3.1.3. Diseño de Investigación

Según **Tamayo** (41), “el **diseño no experimental** es aquel en el que no se construyen situaciones, sino que se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, y el investigador no interviene deliberadamente” (p. 87). Además, al tratarse de un estudio de corte transversal, se analiza una muestra de datos en un solo punto temporal, lo cual es ideal para estudios descriptivos como el presente.

Por lo tanto, la presente investigación fue de diseño **no experimental** de corte transversal, ya que se recolecto la información en un momento único del tiempo, observando el fenómeno tal como se presenta en su contexto natural, sin intervención del investigador. En este tipo de diseño, las variables no se manipulan deliberadamente y los hechos se observan tal como ocurren.



Mi: Muestra, muro de gaviones.

Xi: Variable independiente, evaluación del muro de gaviones. Oi: Resultados, estado del muro de gaviones.

Yi: Variable dependiente, mejorar la defensa ribereña.

### 3.2.Población

#### 3.2.1. Población

Según **Bernal** (42), se define como población “el conjunto total de elementos que cumplen con ciertas características que se investigan”.

En este proyecto la población estuvo conformada por las defensas ribereñas del río Torobamba, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026

#### 3.2.2. Muestra

Según **Hernández** (40), señala que, en estudios no probabilísticos por conveniencia o tipo censal, se selecciona deliberadamente toda la población disponible cuando se requiere información detallada y completa.

Por lo tanto, la muestra de la presente investigación estuvo conformada por el muro de gaviones de la margen derecha, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026

### 3.3.Operacionalización de las variables

**Tabla 1:** Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MIDICIÓN	CATGORÍAS O VALORACIÓN
Muro de gaviones	Se realizó la evaluación visual y la medición de daños, tipo y estado de los gaviones mediante inspección directa en campo.	Identificación de la zona vulnerable	Desbordamiento e inundación	Nominal	Si, no
			Daños en la malla	Ordinal	Leve (0 % al 30%), Moderado (30% al 60%), Crítico (60% y 90%)
			Vuelco	Nominal	Si, no
		Evaluación de los gaviones	Tipo de gavión	Nominal	Caja, colchón reno, saco.
			Tipo de roca	Nominal	Si cumple, no cumple
			Tipo de malla	Nominal	Hexagonales, electrosoldadas y eslabonadas. mm
		Evaluación estructural	Acumulación de sedimentos	Nominal	Si, no
			Vegetación	Ordinal	leve (0 % al 30%), moderado (30% al 60%) y critico (60% y 90%)
			Socavación	Razón	Cm, mm.
			Oxido/ corrosión	Ordinal	Leve (<30%), Moderado (30%–60%), Crítico (60%–90%)
			Rotura de malla	Nominal	Si, no
		Asentamiento	Razón	Cm, mm.	
Mejora de defensa ribereña	Se evaluó el impacto de las intervenciones ejecutadas para fortalecer la defensa ribereña, considerando criterios técnicos y sociales.	Mejora de la defensa ribereña	Impacto de la evaluación	Ordinal	Bueno, Malo

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Para el presente se realizaron las siguientes técnicas que fueron empleadas para la investigación como: las encuestas, el cuaderno de campo, observación, pruebas (cámara fotográfica, wincha), entrevistas, para así obtener los resultados y mejorar la defensa del río Torobamba.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

##### **✓ Fichas técnicas**

Se utilizaron fichas técnicas como instrumentos de levantamiento de información, en las cuales se registraron de manera sistemática los parámetros relevantes del muro de gaviones. Este procedimiento permitió recopilar datos específicos y confiables, facilitando la evaluación del estado estructural y funcional de la obra en estudio.

##### **✓ Cuestionario**

En este instrumento se redactaron las preguntas que determinen la mejora de la defensa ribereña después de haberse realizado la evaluación.

Los cuestionarios se distinguen por su diseño estructurado, compuesto por ítems redactados con precisión conceptual y sintáctica, acompañados de alternativas de respuesta previamente categorizadas. Esta estandarización facilita la homogeneidad en la recopilación de información, permitiendo su procesamiento mediante métodos analíticos sistemáticos y objetivos.

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

Estos documentos suelen incluir campos específicos destinados a recopilar datos relevantes relacionados con el tema o el proceso en cuestión. La estructura de estos documentos puede variar según la naturaleza de la información que se busca recabar, abarcando desde simples listas de verificación hasta formularios más complejos con secciones detalladas para diferentes tipos de datos.

### **3.6.Aspectos éticos**

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

La investigación garantizó el respeto pleno de los derechos de todas las personas involucradas en el estudio. Se veló por la protección de su integridad, privacidad y seguridad durante cada una de las etapas del proceso investigativo. Asimismo, se implementaron medidas orientadas a prevenir cualquier forma de discriminación, abuso o vulneración de derechos fundamentales.

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

Considerando que el proyecto se vinculó con intervenciones en el entorno natural, se priorizó la conservación del ecosistema. Se adoptaron acciones destinadas a minimizar los impactos ambientales negativos derivados de la construcción del enrocado, especialmente sobre la flora, fauna y la calidad del agua del río.

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

La participación de las personas involucradas en el estudio fue voluntaria, sin ningún tipo de presión, coerción o condicionamiento. Se aseguró que los intervinientes comprendieran de manera clara los objetivos, alcances y posibles implicancias del proyecto antes de brindar su consentimiento. Asimismo, se respetó el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento (Anexo 3).

#### **3.6.4. Beneficencia, no maleficencia**

El estudio tuvo como finalidad generar beneficios tanto para la comunidad como para la adecuada gestión de los riesgos hídricos en la zona de intervención. Se implementaron medidas orientadas a fortalecer la protección de la infraestructura y la seguridad de la población, reduciendo los riesgos asociados a la erosión y posibles desbordes del río. En todo momento, se evitaron prácticas que pudieran ocasionar daños a las personas, al ambiente o a los recursos naturales.

#### **3.6.5. Integridad y honestidad**

La investigación se desarrolló bajo principios de transparencia y ética profesional. Se garantizó la veracidad y confiabilidad de la información

recopilada, evitando cualquier forma de manipulación o alteración de los datos que pudiera afectar los resultados del estudio. Asimismo, se respetaron los derechos de autor y se citó adecuadamente todas las fuentes consultadas, conforme a las normas académicas vigentes. La declaración correspondiente se adjuntó en el Anexo 2.

#### **3.6.6. Justicia**

Se promovió la equidad en la distribución de los beneficios derivados de la investigación, procurando que las soluciones propuestas fueran accesibles para todas las comunidades afectadas por la erosión ribereña. De igual manera, se evitó cualquier forma de favoritismo o discriminación tanto en la selección de las áreas de intervención como en la asignación de recursos. La documentación correspondiente se adjuntó en el Anexo 4.

#### IV. RESULTADOS

**Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.

**Tabla 2:** Identificación de zonas vulnerables

<b>Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</b>						
<b>A. Información General</b>						
Fecha de evaluación		23/03/2026				
Investigador						
<b>B. Datos Geograficos</b>						
Departamento		Ayacucho				
Provincia		De la Mar				
Distrito		San Miguel				
<b>C. Identificación de zonas vulnerables</b>						
N°	Progresiva		Ítems	Datos	Resultado	Imagen
1	0+000	0+050	Desbordamiento e inundación	SI La vulnerabilidad a que pueda ocasionarse desbordamiento sí existe Moderado (35% al 60%)	Moderado	
			Daño en la malla	Al haber vegetación de diferentes tamaños vulneran a que las raíces dañen la malla.		
			Vuelco	NO No se encuentra vulnerable al volcamiento.		
	Observación		Se identificó vulnerabilidad significativa debido a la presencia de desbordamiento e inundación en la zona y daños moderados en la malla provocados posiblemente por la vegetación. No se observa riesgo de vuelco, lo que indica estabilidad estructural en ese aspecto, sin embargo, el daño existente puede comprometer la integridad del muro si no se interviene oportunamente.			

2	0+050	0+100	Descripción Desbordamiento e inundación	Si es vulnerable a desbordamientos ante crecidas del caudal del río. Leve 20%	Leve	
			Daño en la malla	También es vulnerable a que se oxiden y se rompan la malla por estar cubierto de tierra y piedra más humedad.		
			Vuelco	Aun no se encuentra vulnerable al volcamiento.		
	Observación		En este tramo se observa una acumulación considerable de sedimentos (tierra y piedra) y vegetación, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a desbordamientos durante las crecidas del río. El daño en la malla es leve (20%), pero la presencia de humedad y cobertura con sedimentos puede favorecer la oxidación y posibles roturas futuras si no se realiza mantenimiento adecuado. No se ha detectado riesgo de vuelco, indicando estabilidad estructural por el momento.			
3	0+100	0+150	Desbordamiento e inundación	No es vulnerable a que se produzca desbordamiento del caudal.  Leve 23%	Moderado	
			Daño en la malla	Si es vulnerable que la malla tienda a dañarse por la socavación producida		
			Vuelco	SI Es vulnerable que la estructura se vuelque porque la base del gavión se está volviendo inestable		
	Observación		En este tramo se observa socavación y presencia de maleza que afectan la base del muro. Aunque el daño en la malla es leve (23%), la socavación ha comprometido la estabilidad, generando un riesgo alto de vuelco. No se prevé desbordamiento del río en esta zona.			

4	0+150	0+200	Desbordamiento e inundación	SI Vulnerable a que se produzca desbordamiento ante la crecida del río y así provocando inundación a su alrededor. Moderado 32% Si es vulnerable que la malla y los alambres del muro de gavión puedan romperse por estar sepultados con tierra y piedras más presencia de humedad.	Moderado
			Daño en la malla	No se encuentra vulnerable al volcamiento.	
			Vuelco		
Observación			En este tramo se observó una acumulación considerable de sedimentos que cubre aproximadamente la mitad del muro, aumentando su vulnerabilidad. El riesgo de desbordamiento es alto ante crecidas del río, y el daño en la malla es moderado (32%), debido a la cobertura de tierra y piedras más la humedad. No se detecta riesgo de vuelco, lo que indica estabilidad estructural en ese aspecto.		
5	0+200	0+250	Desbordamiento e inundación	NO No es vulnerable a desbordamiento debido a que la estructura no esta tan dañada. Moderado 30% Existe riesgo de ruptura de los alambres y la malla, especialmente por la presión que ejerce la inclinación en la parte superior del gavión.	Moderado
			Daño en la malla	SI La parte superior del gavión muestra indicios de inclinación,	
			Vuelco		

				umentando el riesgo de vuelco.		
		Observación	En este tramo se detectaron daños considerables en la estructura, principalmente en la parte superior del muro de gavión. Aunque no es vulnerable a desbordamiento, el daño en la malla es moderado (30%) y la inclinación de la parte superior incrementa el riesgo de vuelco, indicando necesidad de intervención para estabilizar el tramo.			
6	0+250	0+300	Desbordamiento e inundación	SI Si es vulnerable que el caudal del río se desborde esto debido a que los sedimentos no permitan que fluya con normalidad el flujo del agua en temporadas de lluvias. Leve 25% Es vulnerable que la malla del gavión se dañe por las raíces y estar cubierto por tierra y piedras incluyendo la humedad.	Moderado	
			Daño en la malla			
			Vuelco	No se encuentra vulnerable al volcamiento.		
		Observación	En este tramo final se observó una gran acumulación de sedimentos que sepultó parcialmente las dos primeras cajas del muro de gavión, lo que aumenta la vulnerabilidad a desbordamientos. El daño en la malla es leve (25%), por la cobertura de tierra, piedras y raíces. La estructura mantiene estabilidad frente a vuelco, pero requiere limpieza y mantenimiento para garantizar el flujo normal del río.			

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

**Interpretación:** La evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Torobamba, comprendida entre las progresivas 0+000 y 0+300, permitió identificar distintos niveles de vulnerabilidad. En los tramos 0+000 a 0+050, 0+050 a 0+100, 0+150 a 0+200 y 0+250 a 0+300, se observó riesgo de desbordamiento debido a la acumulación de sedimentos y vegetación que obstaculizan el flujo del río, mientras que en los tramos

0+100 a 0+150 y 0+200 a 0+250 se identificó riesgo de vuelco por inestabilidad en la base y la inclinación de los gaviones. El daño en la malla varió entre leve y moderado (20%–35%), presentando mayor deterioro en los tramos con sedimentos y humedad acumulada. De manera general, la progresiva se encuentra en un estado moderado, con vulnerabilidad significativa en puntos específicos que requieren acciones de mantenimiento, limpieza de sedimentos, estabilización de gaviones inclinados y reforzamiento de la malla para reducir los riesgos de desbordamiento e inundación.

**Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:** Realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.

**Tabla 3:** Evaluación de la estructura

<b>Realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</b>							
<b>Información General</b>							
<b>A.</b>	Fecha de evaluación	23/03/2026					
	Investigador						
<b>Datos Geográficos</b>							
<b>B.</b>	Departamento	Ayacucho					
	Provincia	De la Mar					
	Distrito	San Miguel					
<b>Evaluación de la estructura</b>							
<b>C.</b>	N°	Progresiva		Evaluación de los gaviones			Imagen
	1	0+000	0+050	Tipo de gavión	Tipo de roca	Tipo de malla	
				Tipo caja “cuadrada” Con una abertura de 8cm x 10cm	El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y 30cm sí cumple	El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de PVC	
				Evaluación de los gaviones			
Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla		

			Se observo muchos sedimentos entre piedras, tierra y basuras plástica acumulado en los bordes del muro en este tramo.	En esta progresiva se encontró mucha vegetación de diferentes tamaños que sobresalían del mismo muro de gavión. MODERADO 37%	No se encontró presencia de socavación en el primer tramo	La malla no presenta ninguno de esos rasgos en el primer tramo	No se encontró asentamiento en esta progresiva.	Si hubo presencia de rotura de malla en el muro de gavión en la parte superior de la caja	
2	0+050	0+100	Evaluación de los gaviones						Imagen
			Tipo de gavión		Tipo de roca		Tipo de malla		
			Tipo caja "cuadrada" Con una abertura de 8cm x 10cm		El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y 30cm sí cumple		El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de PVC		
			Evaluación de los gaviones						
			Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla	
Hay mucho sedimento y escombros a los bordes del muro de gavión debido a que la gente tira su basura al río.	Si hay vegetación abundante encima y a los costados del muro de gavión MODERADO (30% al 60%)	No hay presencia de socavamiento en el muro de gavión debido a que hay desechos acumulados en la base de la estructura	No hay presencia de ese daño en la malla galvanizada.	No hay presencia ni indicio que pueda suceder asentamiento	No hay				
3	0+100	0+150	Evaluación de los gaviones						Imagen
			Tipo de gavión		Tipo de roca		Tipo de malla		

			Tipo caja “cuadrada” Con una abertura de 8cm x 10cm	El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y 30cm sí cumple	El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de PVC			
			Evaluación de los gaviones					
			Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla
			No había sedimentos acumulados en los laterales de los gaviones	Había presencia de malezas (pasto) en cada superior de cada caja de los gaviones LEVE (0 % al 30%)	No había socavación	No se vio indicios de óxidos en las mallas	Si había presencia que el muro de gavión estaba asentando por mucho socavación.	Se vio que la malla se estaba rompiendo por que la raíz de una plata lo está ejercido mucho presión.
			Evaluación de los gaviones				Imagen	
			Tipo de gavión	Tipo de roca	Tipo de malla			
			Tipo caja “cuadrada” Con una abertura de 8cm x 10cm	El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y 30cm sí cumple	El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de PVC.			
			Evaluación de los gaviones					
			Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla
4	0+150	0+200	Si hubo mucha acumulación de sedimentos es tanto que el muro de gavión esta sepultado hasta la mitad de tierra y piedra.	Si hay mucha vegetación de diferentes tamaños, esto creció con facilidad porque hay escombros	No había socavación	Si había presencia de oxido porque hay mucha humedad por la presencia de desagüe.	No había presencia que la estructura está asentándose.	No

				(tierra y piedras) que lo permiten desarrollarse con facilidad. MODERADO (30% al 60%)		LEVE (0 % al 30%)			
5	0+200	0+250	Evaluación de los gaviones						Imagen
			Tipo de gavión		Tipo de roca		Tipo de malla		
			Tipo caja “cuadrada” Con una abertura de 8cm x 10cm		El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y 30cm sí cumple		El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de PVC		
			Evaluación de los gaviones						
			Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla	
			Había poca acumulación de escombros	No había vegetación, estuvo limpio son malezas la estructura en este tramo LEVE (0 % al 30%)	No se vio socavación	No había	Si se llegó a observar que se estaba produciendo asentamiento a falta del gavión tipo colchón que le dé estabilidad y que le ayude ante la socavación	En la parte superior del muro de gavión la malla estaba dañado, esto debido que la gente transita mucho por ahí. LEVE (0 % al 30%)	
6	0+250	0+300	Evaluación de los gaviones						Imagen
			Tipo de gavión		Tipo de roca		Tipo de malla		
			Tipo caja “cuadrada” Con una abertura de 8cm x		El tipo de roca es canto rodado entre		El tipo de malla es Hexagonales y el		

				10cm	10cm, 20cm y 30cm sí cumple	alambre es 2.70 mm recubierto de PVC			
Evaluación de los gaviones									
				Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión	Asentamiento	Rotura de malla
				Si hay acumulación de sedimentos (tierra y piedras) en grandes cantidades en los bordes del muro de gavión	Hay poca presencia de vegetación LEVE (0 % al 30%)	En este tramo no había presencia de socavación.	No había corrosión ni indicios en las mallas	No había presencia de asentamiento	No

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

**Interpretación:** La evaluación del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, en las progresivas 0+000 a 0+300, evidenció que la estructura presenta características constructivas homogéneas, predominando el uso de gaviones tipo caja con malla hexagonal de 2.70 mm recubierta de PVC y relleno de canto rodado entre 10 cm y 30 cm, cumpliendo en todos los tramos con las especificaciones técnicas. Sin embargo, en cuanto a su estado, se identificó una acumulación significativa de sedimentos en las progresivas 0+000 a 0+050, 0+050 a 0+100, 0+150 a 0+200 y 0+250 a 0+300, llegando en el tramo 0+150 a 0+200 a cubrir hasta la mitad del muro. Asimismo, la presencia de vegetación fue moderada (30%–60%) en los tramos 0+000 a 0+050, 0+050 a 0+100 y 0+150 a 0+200, mientras que en las progresivas 0+100 a 0+150, 0+200 a 0+250 y 0+250 a 0+300 se presentó en niveles leves (0%–30%).

En relación con el estado estructural, no se evidenció socavación en la mayoría de los tramos, excepto indicios indirectos en la progresiva 0+100 a 0+150, donde también se observó asentamiento, mientras que en 0+200 a 0+250 se registró asentamiento asociado a la ausencia de gavión tipo colchón. La presencia de óxido fue leve (0%–30%) únicamente en el tramo 0+150 a 0+200, debido a condiciones de humedad, y la rotura de malla se identificó en las progresivas 0+000 a 0+050, 0+100 a 0+150 y 0+200 a 0+250, con niveles leves a moderados (0%–37%). En conjunto, los resultados evidencian que, si bien el diseño del muro cumple con los criterios técnicos, existen deficiencias en su conservación, principalmente por acumulación de sedimentos, crecimiento de vegetación y daños localizados en la malla, lo que podría comprometer su desempeño estructural a mediano plazo si no se implementan acciones de mantenimiento.

**Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.

**Tabla 4: COSTOS DE MEJORA POR CADA TRAMO**

<b>COSTOS POR CADA TRAMO</b>				
<b>Tra mo</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Mejora</b>	<b>Costo S/.</b>
1	Dañarse la malla A la contaminación Desbordamiento	Rotura de malla Vegetación Acumulación de sedimentos	La mejora sería hacer limpieza de todos los sedimentos con maquinarias pesadas posterior a eso limpiar a mano toda la vegetación que dañen la estructura y por último reparar el muro de gavión que se encuentra dañado.	S/ 22,776.02
2	Desbordamiento Daño en la malla	Acumulación de sedimentos. Vegetación.	Limpieza con maquinaria todo los desechos y la eliminación por completo de toda la maleza existente	S/ 27,402.17
3	Daño en la malla Vuelco del muro de gavión	Vegetación Socavación	Retiro de toda la vegetación manualmente y agregar en la base del muro un gavión tipo colchón que le ayude ante la socavación.	S/ 23,317.24
4	Desbordamiento e inundación. Daño en la malla	Acumulación de sedimentos Oxido Vegetación	Eliminación de todos los desechos con maquinaria pesada, eliminar los óxidos y eliminación de toda la vegetación.	S/ 30,618.04
5	Daño en la malla Vuelco del gavión	Acumulación de sedimentos Asentamiento de rotura	Retiro de todo el material excedente con maquinaria pesada, agregar gavión tipo colchón como apoyo en la base del muro de gavión, reparar la malla que se rompió	S/ 40,027.84

6	Daño en la malla Desbordamiento	Acumulación de sedimentos Vegetación	Eliminación de todos los sedimentos (tierra y piedras) con maquinaria pesada y eliminación de toda la vegetación manualmente.	S/ 20,204.71
Total				S/ 164,346.02

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

**Interpretación:** Dando respuesta al tercer objetivo específico, referido a estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba en las progresivas 0+000 a 0+300, se elaboró la Tabla 4, donde se detallan los costos de intervención por cada tramo en función de las vulnerabilidades identificadas. Los resultados muestran que en el tramo 1 (0+000 a 0+050) se requiere una inversión de S/ 17,834.00, debido a problemas de rotura de malla, acumulación de sedimentos, vegetación y contaminación; mientras que en el tramo 2 (0+050 a 0+100) el costo asciende a S/ 21,456.67, asociado principalmente al riesgo de desbordamiento y presencia de desechos. En el tramo 3 (0+100 a 0+150), el costo estimado es de S/ 164,346.02, considerando la necesidad de controlar la socavación y reducir el riesgo de vuelco mediante la incorporación de gavión tipo colchón.

**Tabla 5:** Resumen de días y costo para mejora de defensa.

ITEM	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (días)	COSTO (S/.)
1	OBRAS PRELIMINARES	5	8,500.00
2	SEGURIDAD Y SALUD	3	3,200.00
3	LIMPIEZA Y PREPARATORIOS	6	15,660.00
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	6,750.00
5	PROTECCIÓN DE BASE	6	18,600.00
6	REPARACIÓN GAVIONES	10	48,000.00

7	MALLA METÁLICA	5	12,704.81
8	GEOTEXTIL	3	6,000.00
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS	4	6,200.00
10	MANTENIMIENTO	2	1,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>126,614.81</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>		<b>12,661.48</b>
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>139,276.29</b>
	<b>IGV (18%)</b>		<b>25,069.73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>PROYECTO COMPLETO</b>	<b>49</b>	<b>164,346.02</b>

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

**Interpretación:** El cuadro muestra el cronograma valorizado del proyecto, con una duración total de 49 días calendario y un presupuesto de S/ 164,346.02, incluyendo costo directo, gastos generales (10%) e IGV (18%). Se observa que la mayor duración corresponde a la partida de reparación de gaviones (10 días), seguida de las actividades de limpieza y trabajos preparatorios y protección de base (6 días cada una), lo que evidencia que el proyecto prioriza primero el acondicionamiento del terreno y luego la intervención estructural del muro.

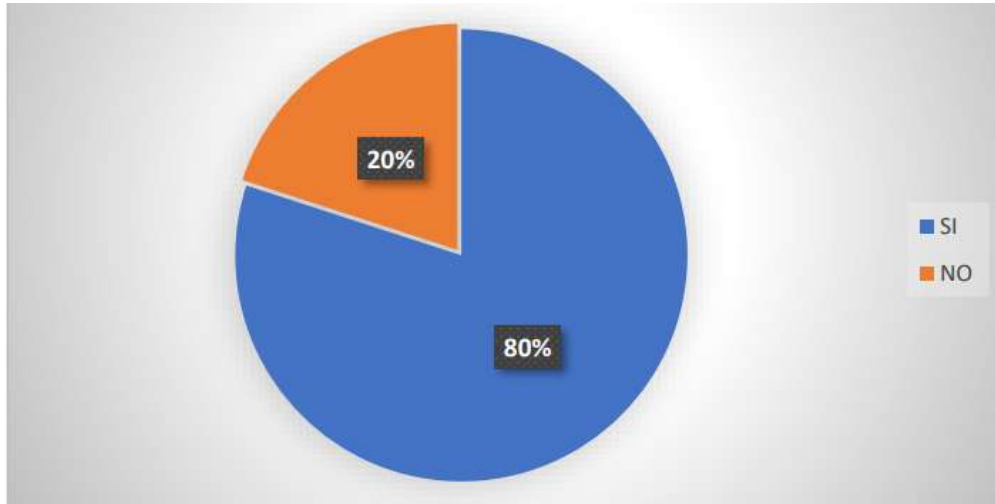
En términos económicos, la mayor inversión se concentra en la reparación de gaviones (S/ 48,000.00), seguida de la protección de base (S/ 18,600.00) y la limpieza y trabajos preparatorios (S/ 15,660.00), debido a su impacto directo en la estabilidad de la defensa ribereña. En contraste, partidas como seguridad y salud y mantenimiento presentan menores costos, pero son necesarias para garantizar la correcta ejecución y sostenibilidad del proyecto, evidenciando una distribución del presupuesto acorde a la importancia técnica de cada actividad.

**Tabla 6:** Resultado de encuesta - Determinar la mejora

**¿Usted es satisfecho con el muro de gavión?**

Respuesta	Encuesta	Porcentaje
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTAL	10	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2026.



**Figura 7:** Resultado de encuesta – 2026

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

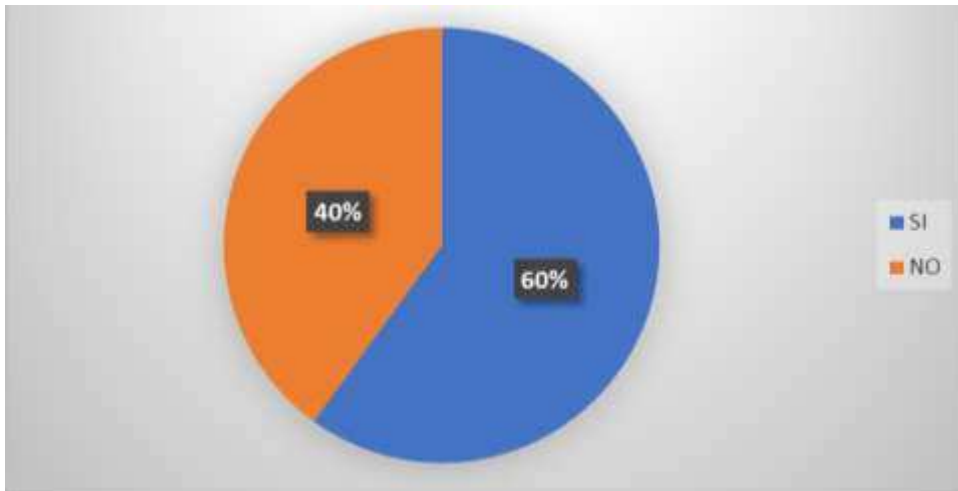
**Interpretación:** realizada la encuesta a la población se llegó a los siguientes resultados. De las 10 personas encuestados 8 (80%) personas están de acuerdo que lo mejoren toda la estructura del muro de gavión porque está en un mal estado, mientras solo 2 (20%) participantes de los encuestados mencionaron que NO.

**Tabla 7:** Resultado de encuesta- 02

**¿Le gustaría que lo mejoren para que en un posterior fenómeno sea más seguro para usted?**

Respuesta	Encuesta	Porcentaje
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL	10	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2026.



**Figura 8:** Resultado de encuesta (pregunta 02) – 2026

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

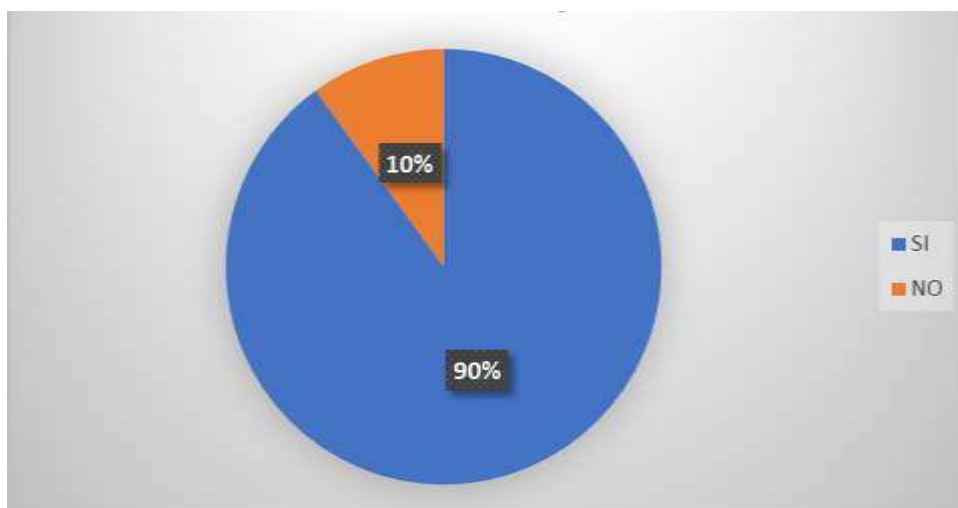
**Interpretación:** Los resultados de la encuesta muestran que el 60% de los encuestados (6 personas) está de acuerdo con que se mejore la defensa ribereña para hacerla más segura ante futuros fenómenos naturales, lo que evidencia una percepción mayoritaria positiva respecto a la necesidad de intervención en la zona de estudio. En contraste, el 40% (4 personas) manifiesta no considerar necesaria dicha mejora, lo que podría estar relacionado con una menor percepción del riesgo o experiencias previas sin afectaciones significativas; en conjunto, estos resultados reflejan una tendencia favorable hacia la implementación del proyecto, aunque también la existencia de un grupo que requiere mayor concientización sobre la importancia de la prevención y reducción de riesgos.

**Tabla 8:** Resultado de encuesta- 03

**¿Usted cree que la evaluación del muro de gavión evitará daños a las viviendas y cultivos aledaños?**

Respuesta	Encuesta	Porcentaje
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2026.



**Figura 9:** Resultado de encuesta (pregunta 03) – 2026

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

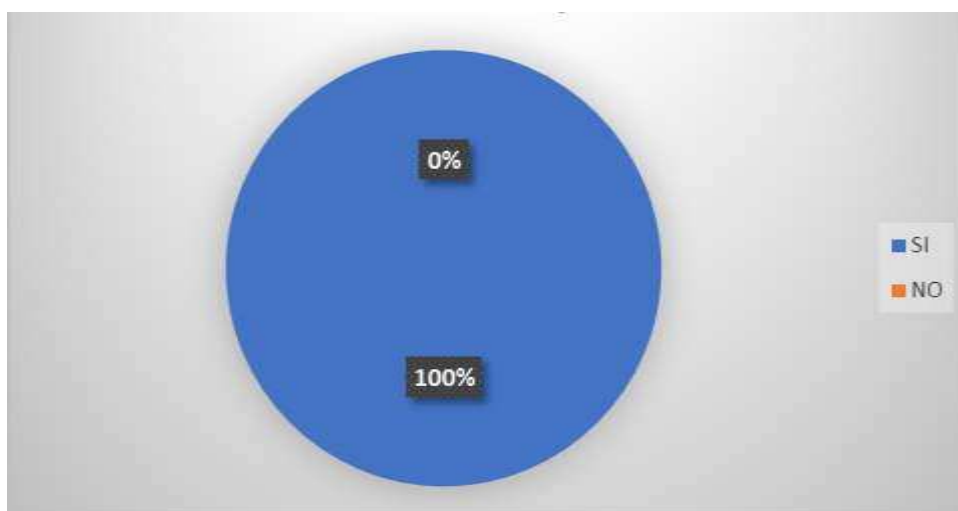
Interpretación: Realizada la encuesta a la población se obtuvieron los siguientes resultados. De los 10 encuestados, 9 personas (90%) manifestaron que consideran que la evaluación del muro de gavión sí ayudará a evitar daños a las viviendas y cultivos aledaños, evidenciando una percepción favorable respecto a la importancia de la evaluación como medida preventiva; mientras que solo 1 persona (10%) indicó que no lo considera necesario, lo cual refleja una menor confianza en la efectividad de dichas evaluaciones o una percepción distinta del riesgo existente en la zona de estudio.

**Tabla 9:** Resultado de encuesta- 04

**¿Cree Ud. que la actual defensa ribereña es un riesgo potencial para la población?**

Respuesta	Encuesta	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2026.



**Figura 10:** Resultado de encuesta (pregunta 04) – 2026

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

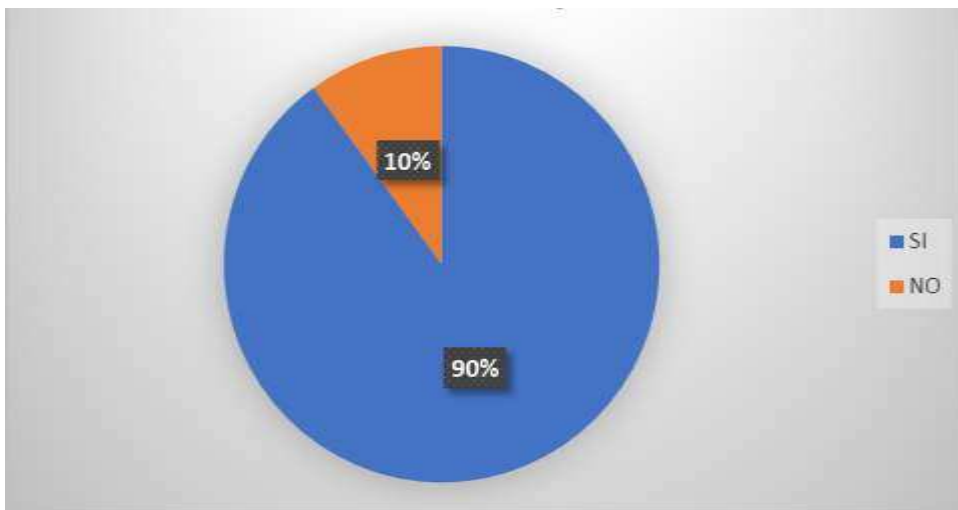
**Interpretación:** Realizada la encuesta a la población se obtuvieron los siguientes resultados. De los 10 encuestados, 10 personas (100%) manifestaron que consideran que la actual defensa ribereña representa un riesgo potencial para la población, evidenciando una percepción unánime sobre la vulnerabilidad de la infraestructura existente y la posibilidad de afectaciones ante eventos extremos como crecidas o desbordes del río; mientras que ningún encuestado (0%) indicó lo contrario, lo cual refuerza la necesidad urgente de implementar medidas de mejora y reforzamiento del sistema de defensa ribereña en la zona de estudio.

**Tabla 10:** Resultado de encuesta- 05

**¿Cree Ud. ¿Que la evaluación muro de gavión podrá plantear la mejora de la defensa ribereña?**

Respuesta	Encuesta	Porcentaje
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2026.



**Figura 11:** Resultado de encuesta (pregunta 05) – 2026

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

**Interpretación:** Realizada la encuesta a la población se obtuvieron los siguientes resultados. De los 10 encuestados, 9 personas (90%) manifestaron que consideran que la evaluación del muro de gavión sí permitirá plantear mejoras en la defensa ribereña, evidenciando una percepción mayoritariamente positiva respecto a la utilidad del diagnóstico técnico como base para proponer soluciones de mitigación; mientras que solo 1 persona (10%) indicó que no, lo cual refleja una mínima desconfianza o desconocimiento sobre el alcance de la evaluación en la mejora de la infraestructura de protección ribereña en la zona de estudio.

## V. DISCUSIÓN

Según el objetivo de **identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026**, los resultados mostraron que existen tramos con riesgo de desbordamiento (0+000–0+050, 0+050–0+100, 0+150–0+200 y 0+250–0+300) debido a la acumulación de sedimentos y vegetación, así como sectores con riesgo de vuelco (0+100–0+150 y 0+200–0+250) por inestabilidad en la base e inclinación de los gaviones; además, se evidenció un daño en la malla entre 20% y 35%, determinándose un estado general moderado con vulnerabilidad significativa en puntos críticos. Comparando este hallazgo con los antecedentes, se observa similitud con lo reportado por Rojas (11), quien identificó tramos críticos con deterioro de mallas y colapso parcial del muro, generando riesgos frente a eventos hidrológicos; asimismo, coincide con Espinoza (13), quien determinó la presencia de zonas vulnerables con deterioro estructural que requieren intervenciones específicas y monitoreo continuo para garantizar su funcionalidad. En cuanto al **marco teórico**, Cardona et al. (16) sostienen que la vulnerabilidad depende de la fragilidad estructural y el nivel de exposición del sistema, lo cual se evidencia en los tramos con acumulación de sedimentos y fallas en la base; por su parte, Michael (15) señala que la evaluación estructural de los muros de gaviones es fundamental para garantizar su estabilidad, especialmente en condiciones hidráulicas variables. Como **aporte del investigador**, esta investigación ha permitido identificar de manera precisa las zonas críticas de vulnerabilidad del muro de gaviones en el tramo estudiado, evidenciando la necesidad de implementar acciones inmediatas como limpieza de sedimentos, estabilización estructural y reforzamiento de la malla, contribuyendo así a mejorar la seguridad de la defensa ribereña y reducir el riesgo de desbordamientos e inundaciones en la zona de estudio.

Según el objetivo de **realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026**, los resultados mostraron que la estructura presenta características constructivas homogéneas, con predominio de gaviones tipo caja, malla hexagonal recubierta de PVC y relleno de canto rodado que cumplen con las especificaciones técnicas; sin embargo, se evidenció acumulación significativa de sedimentos en varios tramos, presencia de vegetación en

niveles moderados a leves, así como deficiencias estructurales localizadas como asentamientos, indicios de socavación, presencia leve de óxido y roturas de malla entre 0% y 37%, lo que refleja un adecuado diseño pero un estado de conservación deficiente que podría comprometer su desempeño a mediano plazo. Comparando este hallazgo con los antecedentes, coincide con Tarazona (10), quien determinó que, pese a que el muro de gaviones cumple su función estructural, requiere un plan de mantenimiento para asegurar su eficiencia; asimismo, guarda relación con García (12), quien identificó deterioros significativos en muros de gaviones que afectan su estabilidad y funcionalidad, recomendando intervenciones estructurales en los tramos afectados. En cuanto al **marco teórico**, Michael (15) señala que los muros de gaviones son estructuras eficientes siempre que se garantice su adecuada evaluación y mantenimiento frente a condiciones del entorno; por su parte, lo indicado en (10) establece que los gaviones destacan por su flexibilidad y permeabilidad, pero su desempeño depende en gran medida de la conservación de sus componentes, como la malla y el material de relleno. Como **aporte del investigador**, esta investigación ha permitido evidenciar que, aunque el muro cumple con los criterios técnicos de diseño, su funcionalidad se ve afectada por factores de mantenimiento y condiciones ambientales, resaltando la importancia de implementar acciones periódicas de limpieza, control de vegetación y reparación de daños en la malla, con el fin de prolongar su vida útil y garantizar su eficiencia como defensa ribereña.

Según el objetivo de **estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300**, los resultados mostraron que el costo total de intervención asciende a S/ 164,346.02, distribuyéndose de manera diferenciada según el nivel de vulnerabilidad de cada tramo, siendo el tramo 0+200 a 0+250 el de mayor inversión debido a problemas de vuelco, asentamiento y daño en la malla, mientras que el tramo 0+250 a 0+300 presenta el menor costo asociado principalmente a labores de limpieza; asimismo, se evidenció que el 80% de la población encuestada está de acuerdo con la mejora integral del muro de gaviones, lo que refleja una percepción clara de su estado deficiente y la necesidad de intervención. Comparando este hallazgo con los antecedentes, se observa concordancia con Tarazona (10), quien propuso un plan de mantenimiento con presupuesto definido para mejorar la eficiencia del muro de gaviones; de igual manera, coincide con Zamora (14), quien identificó zonas críticas que requieren intervenciones estructurales y estrategias integrales de defensa ribereña para reducir riesgos en la población. En cuanto al **marco teórico**, Coello (37) señala que los modelos

de mejora permiten optimizar el diseño y funcionamiento de las defensas ribereñas mediante la identificación previa de fallas y la estimación de soluciones técnicas; por su parte, Yraitá (38) sostiene que la sostenibilidad en estas estructuras implica implementar intervenciones que no solo restauren su funcionalidad, sino que también consideren su durabilidad y adaptación al entorno. Como **aporte del investigador**, esta investigación ha permitido cuantificar de manera detallada los costos de intervención necesarios para mejorar la defensa ribereña, priorizando los tramos más críticos e incorporando la percepción de la población como un elemento clave en la toma de decisiones, contribuyendo así a una propuesta técnica viable orientada a reducir riesgos de inundación y garantizar la seguridad de la zona de estudio.

## VI. CONCLUSIONES

- ✓ Se logró identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la margen derecha del río Torobamba, en las progresivas 0+000 a 0+300, determinándose que la cota evaluada presenta un nivel de vulnerabilidad moderado. El tramo más crítico corresponde a la progresiva 0+100–0+150, debido a la inestabilidad en la base del muro ocasionada por procesos de socavación, lo que genera riesgo de vuelco y compromete la seguridad estructural del sistema. En ese sentido, aunque la vulnerabilidad general es moderada, la presencia de este tramo crítico evidencia la necesidad de intervenciones prioritarias para reducir riesgos ante eventos hidrológicos extremos.
- ✓ En función de los resultados obtenidos en la evaluación del muro de gaviones en las progresivas 0+000 a 0+300 de la margen derecha del río Torobamba, se determinó que la estructura presenta condiciones constructivas homogéneas, cumpliendo con las especificaciones técnicas en cuanto al tipo de gavión, material de relleno y características de la malla; sin embargo, se evidencian deficiencias en su conservación, como acumulación significativa de sedimentos, presencia de vegetación, daños localizados en la malla, asentamientos y, en menor proporción, procesos de corrosión, siendo el tramo más crítico el comprendido entre 0+150–0+200 por la acumulación excesiva de material que cubre parcialmente el muro y la presencia de humedad; en términos globales, el muro de gaviones presenta un estado de conservación **MODERADO**, ya que, aunque mantiene su funcionalidad estructural, requiere acciones de mantenimiento, limpieza y medidas correctivas para asegurar su adecuado desempeño como defensa ribereña.
- ✓ En relación al tercer objetivo específico, orientado a estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba en las progresivas 0+000 a 0+300, se concluye que la población presenta una percepción mayoritariamente favorable hacia la intervención, ya que el 80% considera necesario mejorar el muro de gavión debido a su estado de deterioro, el 60% manifiesta que dichas mejoras incrementarían la seguridad ante futuros fenómenos naturales, y el 90% reconoce que la evaluación del muro permitirá proponer acciones de mejora en la defensa ribereña; asimismo, se evidencia una percepción unánime (100%) de que la actual defensa ribereña representa

un riesgo potencial para la población, lo cual confirma la necesidad de su reforzamiento, concluyéndose que la evaluación técnica del muro de gavión es fundamental para sustentar e implementar las mejoras orientadas a reducir los riesgos en la zona de estudio.

## VII.RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar la limpieza periódica de sedimentos y retiro de vegetación en los tramos 0+000–0+050, 0+050–0+100, 0+150–0+200 y 0+250–0+300, con el fin de restablecer la capacidad hidráulica del cauce y reducir el riesgo de desbordamiento. Asimismo, en los tramos 0+100–0+150 y 0+200–0+250 se debe ejecutar la estabilización de los gaviones mediante el mejoramiento de la base de cimentación, incluyendo nivelación, compactación del terreno y reposición de material de soporte, además del reforzamiento de la malla metálica en zonas con daños entre 20% y 35%, garantizando la continuidad estructural del sistema.
- ✓ Se recomienda implementar un plan de mantenimiento técnico del muro de gaviones que contemple la remoción de sedimentos acumulados (hasta el 50% de la altura en el tramo 0+150–0+200), el control de vegetación en rangos de 30% a 60%, y la reparación de mallas deterioradas con niveles de daño de hasta 37%, mediante reemplazo o amarre con alambre galvanizado. Asimismo, en los tramos 0+100–0+150 y 0+200–0+250 se debe corregir los asentamientos mediante recalce estructural e incorporación de gaviones tipo colchón, a fin de mejorar la estabilidad y prevenir procesos de socavación.
- ✓ Tras la estimación de la mejora se propone que se debe priorizar la ejecución del proyecto de mejora de la defensa ribereña del río Torobamba en las progresivas 0+000 a 0+300, considerando que la población ha identificado mayoritariamente la existencia de un riesgo potencial y la necesidad de intervención, así como la importancia de la evaluación del muro de gavión como base técnica para su reforzamiento, con un presupuesto total de S/ 164,346.02 y una duración de 49 días calendario; asimismo, se recomienda dar prioridad a las partidas de mayor impacto técnico y económico, como la reparación de gaviones, la protección de base y los trabajos de limpieza y preparatorios, por ser esenciales para la estabilidad de la estructura, complementando la intervención con un plan de mantenimiento y monitoreo periódico que garantice la sostenibilidad de la obra y la reducción del riesgo de afectación a la población y sus actividades productivas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Muhammad Sajjad HR. Mejora de la resiliencia climática mediante enfoques de rentabilidad y relación calidad-precio (vfm) en la implementación de muros de gaviones de tierra/contenedor de protección en gilgit-baltistán. [Online], Pakistán; 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15682065>.
2. MINAM (Ministerio del Ambiente). Estrategia Nacional ante el Cambio Climático al 2050. Lima: MINAM. [Online]; 2021. Acceso 25 de junio de 2025. Disponible en: <https://www.gob.pe/minam>.
3. Luque Y. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Pichari, tramo 0+000 a 0+500, C.P. Ccatun Rumi, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco - 2024. [Online]; 2024. Acceso 20 de julio de 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/39280>.
4. Reyes E. Metodología de la Investigación Científica. Primera Edición ed. Estados Unidos: Page Publishing Inc; 2022.
5. Hadi M, Martel C, Huayta F. Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis. Primera edición ed. Puno: Wilson Sucari / Patty Aza /Antonio Flores; 2023.
6. Lerma H. Metodología de la Investigación Castro CG, editor. Bogotá: Ecoe Ediciones; 2022.
7. Saurabh V, Premal S, Nirali H. Reinforced soil wall with gabion facing – a case study of water front structure. [Online].; 2024. Acceso 27 de julio de 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202456907004>.
8. Park J, Lee S, & Kim H. Experimental and Seepage Analysis of Gabion Retaining Wall Structure for Preventing Overtopping in Reservoir Dams. Applied Sciences. 2024; 14(10).
9. Garavito J & Agudelo J. Evaluación de amenaza y vulnerabilidad por desbordamiento de la quebrada La Pava en el casco urbano del municipio de Saravena-Arauca. [Online];

2021. Acceso 27 de juliode 2025. Disponible en: [https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-ing\\_civil-1961/Description?sid=4469](https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-ing_civil-1961/Description?sid=4469).
10. Tarazona E. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Santa (sector El Milagro)”,. [Online], Ancash; 2024. Acceso 25 de Juliode 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/37350>.
  11. Rojas D. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Muyurina, tramo 0+000 A 0+800, C.P. Muyurina, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, región de Ayacucho – 2024. [Online]; 2024. Acceso 25 de Juliode 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/38901>.
  12. Garcia JP. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Mosna en el caserío de Jatun Potrero, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash - 2024. [Online]; 2024. Acceso 25 de Juliode 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/38724>.
  13. Espinoza M. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Kimbiri en el centro poblado de Irapitari, distrito Kimbiri, provincia La Convención, departamento Cusco - 2024. [Online]; 2024. Acceso 25 de Juliode 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/38766>.
  14. Zamora K. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña, en el margen izquierdo del río Omayá, del centro poblado Omayá, distrito Pichari, provincia de la Convención, región Cusco – 2024. [Online]; 2024. Acceso 24 de Julio de 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/37266>.
  15. Ayosa N. PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA PARA EVITAR INUNDACIONES EN EL CENTRO POBLADO UNIÓN, DISTRITO DE PADRE ABAD, REGIÓN DE UCAYALI. [Online]; 2023. Acceso 28 de juliode 2025. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/6548>.
  16. Cardona D, Carreño L & Barbat H. 2005. [OZnline]; 2022. Acceso 30 de juliode 2025. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/41779792.pdf>.

17. Almeida P FgDSJ&TM. [Online] Acceso 27 de juliode 2025. Disponible en: [https://www.academia.edu/33672631/Manual\\_T%C3%A9cnico\\_de\\_Obras\\_de\\_Contenci%C3%B3n](https://www.academia.edu/33672631/Manual_T%C3%A9cnico_de_Obras_de_Contenci%C3%B3n).
18. Macaferri. Defensas Ribereñas y Obras Transversales. [Online].; 2015. Acceso 27 de julio de 2025. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/170934186/Defensas-riberenas-y-obras-transversales>.
19. Meirovitz A, Horowitz A, Gabai D. Gabion structures and their use in erosion control and hydraulic engineering. International Journal of Geotechnical Engineering. [Online]; 2022. Acceso 28 de juliode 2025.
20. Maccaferri Innovation Centre. Hexagonal double-twist mesh in hydraulic works: design and durability. Technical Bulletin. [Online]; 2023. Acceso 28 de juliode 2025.
21. Al-Khafaji A, Hamid A, Kareem Z. Performance of chain link mesh in temporary gabion walls: Experimental and field observations. [Online].; 2021. Acceso 28 de julio de 2025.
22. Vyas S, Shah P, Hasilkar N. Reinforced soil wall with gabion facing – a case study of water front structure.. [Online]; 2024. Acceso 28 de juliode 2025.
23. Zhang R, Wang L, Li Y. Structural performance of welded mesh gabions under lateral loading. Construction and Building Materials.. [Online]; 2023. Acceso 28 de juliode 2025.
24. Pezzano R, Praticò FG. Durability of galvanized and polymer-coated wires used in gabion structures. [Online]; 2022. Acceso 29 de juliode 2025.
25. Farfán Y. Análisis geotécnico de muros de contención con gaviones en defensa ribereña del río Apurímac. [Online], Apurímac; 2021. Acceso 29 de juliode 2025.
26. López P, Chávez A. Influencia del tamaño del agregado en la eficiencia estructural de gaviones usados en obras hidráulicas. [Online].; 2022. Acceso 29 de julio de 2025.
27. Mendoza H. Manual técnico para diseño y construcción de defensas ribereñas con gaviones en zonas altoandinas. [Online].; 2020. Acceso 30 de julio de 2025.

28. MVCS. Manual técnico para diseño de defensas ribereñas. [Online]; 2021. Acceso 30 de julio de 2025.
29. MINAGRI. Guía técnica para obras de defensa ribereña en ríos andinos y amazónicos. [Online]; 2020. Acceso 30 de julio de 2025.
30. Zapana D, Chávez J, Núñez J. Diseño de espigones para la protección de márgenes en ríos andinos. [Online]; 2023. Acceso 30 de julio de 2025.
31. Vasquez OKM, Najarro CF. GAVIONES- ESTABILIZACION DE TALUDES Y DEFENSA RIBEREÑA. [Online]; 2016. Acceso 30 de julio de 2025. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/gaviones-estabilizacion-de>.
32. Ricardo R. ¿Qué es un Dique? Definición, historia y diagrama.. [Online]; 2024. Acceso 30 de julio de 2025.
33. Puican K. DEFENSAS RIBEREÑAS. [Online]; 2023. Acceso 30 de julio de 2025. Disponible en: <https://es.slideshare.net/KarlaPuican/defensas-ribereas-pptx>.
34. Moreno A. CORRECCIÓN DE CAUCES. [Online]; 2014. Acceso 30 de julio de 2025.
35. Rojas e. Estructuras de defensas ribereñas con gaviones en ríos de la selva sur del Perú. [Online]; 2024. Acceso 30 de julio de 2025.
36. Rojas C. Evaluación técnica de estructuras ribereñas con gaviones en zonas de alta vulnerabilidad. [Online]; 2024. Acceso 30 de julio de 2025.
37. Coello Ajnota J. Análisis comparativo entre gaviones y geoesteras para la defensa ribereña en la construcción del puente kimbiri, ubicado en el distrito de Kimbiri, La Convención-Cusco. [Online]; 2020. Acceso 30 de julio de 2025. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4954>.
38. Yraita P. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+200 al Km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. [Online]; 2023. Acceso 30 de julio de 2025. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36022>.

39. Estrella Huisa LB. Gestión de calidad en la obra de defensas ribereñas del río Nupe por una empresa privada de Huánuco. [Online]; 2021. Acceso 30 de julio de 2025. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87558>.
40. Hernández S, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. [Online]; 2021. Acceso 26 de Julio de 2025. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/ap\\_i/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/ap_i/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf).
41. Tamayo M. El proceso de la investigación científica. [Online]; 2014. Acceso 23 de Julio de 2025. Disponible en: [https://www.academia.edu/120612419/EL\\_PROCESO\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CIENTIFICA\\_5\\_Tamayo](https://www.academia.edu/120612419/EL_PROCESO_DE_LA_INVESTIGACION_CIENTIFICA_5_Tamayo).
42. Bernal C. Metodología de la investigación. [Online]; 2021. Acceso 26 de Julio de 2025. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigacion-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 01. Carta de recojo de datos



Chimbote, 07 de abril del 2026

**CARTA N° 0000000359- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA**

Señor/a:

**RICHARD BACA PALACIOS  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA**

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación TITULADA EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-20260000-0003-, con la LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LOS RÍOS Y EN CANALES, que involucra la recolección de información/datos en TORORAMBA, a cargo de BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 76800029, durante el período de 09-01-2026 al 24-04-2026.

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

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO C. P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL	
Tr:	23 MAR. 2026   372
Pago:	36/X No: 1:00
Hora:	01

Dr. Niel Albert Hidaquez Castillo  
Director de Investigación y Posgrado  
Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

Anexo 02. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación



N° 001-2026-MDT

Señor (a)  
**Elena Esther Reyna Márquez**  
**COORDINADOR DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN.**

**Presente. –**

Asunto

Remito la autorización formal para la investigación a cargo del estudiante RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Referencia :

Carta N° 0000000376-2026-CGI-VI-ULADECHE Católica.

---

Es de mi consideración dirigirme a usted, para expresarle el cordial saludo del cuerpo de regidores de la Municipalidad Distrital de Huamanga y en especial el mío propio, y a la vez manifestarle que en atención al documento a) informarle como Alcalde, facilitar la AUTORIZACIÓN FORMAL para una investigación titulada, "evaluación del muro de gaviones, mejorará de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito San Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026", a cargo del estudiante RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY, identificado con DNI N° 768000293, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

**LUIS FERNANDO BELLEZA SAEZ**  
Secretario General  
Secretaría General

### Anexo 03. Declaración jurada de integridad Científica y Conflictos de Interés

**Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés**

Yo, **RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY**, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad (DNI) N.º **76800029**, con domicilio en **Av. MARAVILLAS 206**, en mi condición de: Autor vinculado al proyecto de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO - 2026"**

**DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:**

**I. DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA**

1. Que el proyecto de investigación presentado ha sido elaborado respetando los principios de honestidad, veracidad, rigor metodológico, transparencia y responsabilidad científica, conforme al Reglamento de Integridad Científica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
2. Que los datos, resultados, fuentes bibliográficas, instrumentos y procedimientos metodológicos declarados en el proyecto son auténticos y verificables, y no han sido fabricados, falsificados ni manipulados.
3. Que me comprometo a ejecutar la investigación conforme a lo aprobado por el Comité de Ética de la Investigación (CEI), absteniéndome de realizar modificaciones sustanciales sin la autorización previa correspondiente.
4. Que respeto y respetaré los derechos de autor, la propiedad intelectual y las normas de citación académica vigentes, evitando toda forma de plagio, autoplagio o apropiación indebida.
5. Que conozco que cualquier infracción a los principios de integridad científica será evaluada conforme al Reglamento de Integridad Científica y demás normativa institucional aplicable.

**II. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS**

6. Que declaro haber evaluado la existencia de conflictos de interés reales, potenciales o aparentes que pudieran influir en el diseño, ejecución, análisis o difusión de los resultados de la investigación.
7. En relación con el proyecto de investigación señalado:  
 **NO PRESENTO** conflictos de interés.  
 **SÍ PRESENTO** conflictos de interés, los cuales describo a continuación:  
.....  
(indicar la naturaleza del conflicto: económico, laboral, institucional, académico, personal u otro)

8. Que me comprometo a informar oportunamente al Comité de Ética de la Investigación cualquier situación sobreviniente que pudiera constituir un conflicto de interés durante el desarrollo de la investigación.

**III. DECLARACIÓN FINAL**

9. Que la información consignada en la presente declaración jurada es verdadera, completa y fidedigna, y que soy consciente de las responsabilidades administrativas, académicas y legales que se derivan de una declaración falsa u omisión deliberada.
10. Que autorizo al Comité de Ética de la Investigación y a las instancias competentes de la universidad a verificar la información declarada, en el marco de sus funciones.

Lugar y fecha: Ayacucho, 26 marzo

Firma del declarante: [Firma manuscrita]

Nombres y apellidos: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE

DNI: 76800029

Nota: La presente Declaración Jurada deberá ser registrada obligatoriamente en el Módulo de Investigación Científica (MOIC) y constituye requisito indispensable para la evaluación ética del proyecto por parte del Comité de Ética de la Investigación

1

Anexo 04: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos.**

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):  
**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**  
En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [goraemon5zt@gmail.com](mailto:goraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941  
Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [ciei@uladach.com.pe](mailto:ciei@uladach.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

3

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Fredy Salas @AMBOS

Documento de identidad: 43597888

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: Son. Miguel 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Firma]

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

**4.** La duración aproximada de su participación será de **15 minutos.**

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: WILLIAM RIVERA OLIVERA

Documento de identidad: 28241685

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: SAN MIGUEL 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Firma]



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**  
INVESTIGADOR RESPONSABLE: **BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

INSTITUCIÓN: **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

#### 1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

#### 2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

3. **PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos**.

#### 5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

#### BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

#### 6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

#### 7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

#### 8. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [goraemon5zt@gmail.com](mailto:goraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941  
Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

#### 9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: JULIA FERNANDEZ PUQUI  
Documento de identidad: 28761528  
Firma del participante: C.P. MIGUEL PÉREZ 27/03/96  
Lugar y fecha: [Firma]  
Firma del investigador responsable: [Firma]

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos**.

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Cristina Sánchez Espinoza

Documento de identidad: 62641520

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Miraflores 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Firma]

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

**4.** La duración aproximada de su participación será de **15 minutos.**

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Dlesio GUISPE Vilma

Documento de identidad: 43657622

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Miraflores, 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Firma]

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos**.

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Jesus Vira Durand

Documento de identidad: 76157688

Firma del participante: Jesús

Lugar y fecha: San Miguel 27/05/20

Firma del investigador responsable: [Signature]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**  
INVESTIGADOR RESPONSABLE: **BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

INSTITUCIÓN: **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

#### **1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

#### **2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos**.

#### **5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

#### **BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

#### **6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

#### **7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

#### **8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941  
Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

#### **9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: *Rosmary Vita Rojas*

Documento de identidad: *76802213*

Firma del participante: *Rosmary*

Lugar y fecha: *San Miguel 27/03/26*

Firma del investigador responsable: *[Signature]*

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026

INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

#### 1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

#### 2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

3. **PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

4. La duración aproximada de su participación será de **15 minutos**.

#### 5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

#### BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

#### 6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

#### 7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

#### 8. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

#### 9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Marlon Figuero Lopez

Documento de identidad: 29154612

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: c.p. Miraflores 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Firma]

**Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación**

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300 C.P MIRAFLORES, DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO - 2026**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: BRYAN ANTHONY RIVERA CCENTE**

**INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**

**1. INVITACIÓN A PARTICIPAR**

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

**2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo del presente estudio es: **Evaluar el muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.**

**3. PROCEDIMIENTOS** Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario**

**4.** La duración aproximada de su participación será de **15 minutos.**

**5. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES**

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

**No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que no hay ningún tipo de riesgo para los participantes**

**BENEFICIOS**

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a:

**6. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES**

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

**7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

**8. CONSULTAS Y CONTACTO**

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: [doraemon5zt@gmail.com](mailto:doraemon5zt@gmail.com) Teléfono: 928155941

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: [cei@uladtech.com.pe](mailto:cei@uladtech.com.pe)

**9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Jose Luis Quispe Acuña

Documento de identidad: 75761583

Firma del participante: [Signature]

Lugar y fecha: C. P. MERAFLORIS 27/03/26

Firma del investigador responsable: [Signature]

DECLARACION DE CONCIENCIA  
DOCUMENTOS PRESENTADOS  
DECLARACION DE CONCIENCIA

Anexo 05: Matriz de Consistencia y operacionalización

**Tabla 11:** Matriz de Consistencia y operacionalización

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿La evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</li> <li>• Realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</li> <li>• Estimar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</li> </ul>	<p>Según Hernández et al. (40) “En los estudios descriptivos no necesariamente se formulan hipótesis, pues no se busca probar relaciones entre variables, sino simplemente detallar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno”.</p> <p>En la presente investigación no se formula hipótesis, debido a que se enmarca en el enfoque descriptivo.</p>	<p><b>Variable 1</b></p> <p><b>Dimensión:</b></p> <p>Muro de gavión</p> <p><b>Variable 2</b></p> <p><b>Dimensión:</b></p> <p>Defensa ribereña</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Nivel de Investigación: Descriptiva</b></p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental de corte transversal.</p> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p><b>Población:</b> En este proyecto la población estuvo conformada por las defensas ribereñas del Río río Torobamba, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026.</p> <p><b>muestra:</b> Por lo tanto, la muestra de la presente investigación estuvo conformada por muro de gaviones de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026</p>

*Fuente: Elaboración propia 2026.*

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATGORÍAS O VALORACIÓN
Muro de gaviones	Se realizó la evaluación visual y la medición de daños, tipo y estado de los gaviones mediante inspección directa en campo.	Identificación de la zona vulnerable	Desbordamiento e inundación	Nominal	Si, no
			Daños en la malla	Ordinal	Leve (0 % al 30%), Moderado (30% al 60%), Critico (60% y 90%)
			Vuelco	Nominal	Si, no
		Evaluación de los gaviones	Tipo de gavión	Nominal	Caja, colchón reno, saco.
			Tipo de roca	Nominal	Si cumple, no cumple
			Tipo de malla	Nominal	Hexagonales, electrosoldadas y eslabonadas. mm
			Acumulación de sedimentos	Nominal	Si, no
		Evaluación estructural	Vegetación	Ordinal	leve (0 % al 30%), moderado (30% al 60%) y critico (60% y 90%)
			Socavación	Razón	Cm, mm.
			Oxido/ corrosión	Ordinal	Leve (<30%), Moderado (30%–60%), Crítico (60%–90%)
			Rotura de malla	Nominal	Si, no
			Asentamiento	Razón	Cm, mm.
Mejora de defensa ribereña	Se evaluó el impacto de las intervenciones ejecutadas para fortalecer la defensa ribereña, considerando criterios técnicos y sociales.	Mejora de la defensa ribereña	Impacto de la evaluación	Ordinal	Bueno, Malo

**Fuente:** Elaboración propia 2026.

## Anexo 06: Ficha de Identificación del Experto

- Primer experto

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Magister / Doctor: ZENOBIO HUAMANI GALINDO

Presente.-

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo, **RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY**, egresado del programa académico de **Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.


Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2016" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

DNI: 76800029

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido cordialmente.





Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y apellidos: ZENOBIO HUAMANI GALINDO  
N° DNI/CE: 28239896 Edad: 64  
Teléfono/Celular: 986247124 Email: redesarr@gmail.com

Título profesional:  
Ingeniería Civil  
Grado Académico: Maestría: Ingeniería Sanitaria Doctorado: .....  
Especialidad: Ingeniería Sanitaria  
Institución que labora: Seda - Huanta

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:  
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA  
EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P.  
MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026  
Autor:  
RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY

Programa Académico:

Ingeniería Civil

  
.....  
Firma  
Ing. Zenobio Huamani Galindo  
 INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 119280



FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO:		EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0-500 A 0+100, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026						
N°	VARIABLES	RELEVANCIA		PERTINEENCIA		CLARIDAD		OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Desbordamiento e inundación	X		X		X		
2	Daños en la malla	X		X		X		
3	Vuelco	X		X		X		
4	Tipo de gavión	X		X		X		
5	Tipo de roca	X		X		X		
6	Tipo de malla	X		X		X		
7	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
8	Vegetación	X		X		X		
9	Socavación	X		X		X		
10	Oxido/ corrosión	X		X		X		
11	Rotura de malla	X		X		X		
12	Asentamiento	X		X		X		
13	Impacto de la evaluación	X		X		X		
14	Impacto de la evaluación	X		X		X		
15	Impacto de la evaluación	X		X		X		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg: ZENOBIO HUAMANI GALINDO    DNI: 78235896

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma  
 Ing. Zenobio Huamani Galindo  

 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 119280



- Segundo experto

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Magister / Doctor: Roly CONGACHI HUAMANI

Presente. -

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo, RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY, egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradecemos anticipadamente su atención y participación, ma decido de nada!



Egresado

DNI: 76800029

Egresado



Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y apellidos: ROLY CONGACHI HUAMANI  
N° DNI/CE: 28312670 Edad: 48  
Teléfono/Celular: 966224055 Email: roly.congachi7@gmail.com

Título profesional:  
INGENIERO CIVIL

Grado Académico: Maestría:  ..... Doctorado:  .....  
Especialidad: GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Institución que labora: SEDA AYACUCHO

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:  
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVTONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0-000 A 0-300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026  
Autor:  
RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY

Programa Académico:

Ingeniería Civil

  
Firma: 70043



FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHIO-2026							
N°	VARIABLES	RELEVANCIA		PERTINEENCIA		CLARIDAD		OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Desbordamiento e inundación	X		X		X		
2	Daños en la malla	X		X		X		
3	Vuelco	X		X		X		
4	Tipo de gavión	X		X		X		
5	Tipo de roca	X		X		X		
6	Tipo de malla	X		X		X		
7	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
8	Vegetación	X		X		X		
9	Socavación	X		X		X		
10	Oxido/ corrosión	X		X		X		
11	Rotura de malla	X		X		X		
12	Asentamiento	X		X		X		
13	Impacto de la evaluación	X		X		X		
14	Impacto de la evaluación	X		X		X		
15	Impacto de la evaluación	X		X		X		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg: ROLY CONGACHI HUAMANI      DNI: 28312670

  
 ROLY CONGACHI HUAMANI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 70643



- tercero experto

#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: GONZALO PRETEL ISLAVA

Presente. -

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo, RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY, egresado del programa académico de **Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026" y envío a Ud.

el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación



GONZALO PRETEL ISLAVA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 104678

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y apellidos: GONZALO PRETEL ISLAVA  
N° DNI/CE: 28268207 Edad: 58  
Teléfono/Celular: 966887254 Email: gonzalopi66@hotmail.com

Título profesional:  
INGENIERO CIVIL

Grado Académico: Maestría:  Doctorado:

Especialidad: MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA,  
CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN

Institución que labora: GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026

Programa Académico:

Ingeniería Civil

  
GONZALO PRETEL ISLAVA  
INGENIERO CIVIL  
C.L.P. 104678

Firma



**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:**

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGION AYACUCHO-2026

N°	VARIABLES	RELEVANCIA		PERTINENCIA		CLARIDAD		OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Desbordamiento e inundación	X		X		X		
2	Daños en la malla	X		X		X		
3	Vuelco	X		X		X		
4	Tipo de gavión	X		X		X		
5	Tipo de roca	X		X		X		
6	Tipo de malla	X		X		X		
7	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
8	Vegetación	X		X		X		
9	Socavación	X		X		X		
10	Oxido/ corrosión	X		X		X		
11	Rotura de malla	X		X		X		
12	Asentamiento	X		X		X		
13	Impacto de la evaluación	X		X		X		
14	Impacto de la evaluación	X		X		X		
15	Impacto de la evaluación	X		X		X		

Activ

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg: GONZALO PRETEL ISLAYA    DNI: 28268207



GONZALO PRETEL ISLAYA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 104678

Firma



Huella digital



Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026

Responsable:

RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del muro de contención de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y nombres del experto: GONZALO PRETEL ISLAYA

Fecha: 20/03/2025

Profesión: INGENIERA CIVIL

Grado académico: MAGÍSTER

Firma:

  
GONZALO PRETEL ISLAYA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 104678



Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026

Responsable:

RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del muro de contención de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y nombres del experto: ROLY CONGACHI HUAMANI

Fecha: 24/03/2025

Profesión: INGENIERA CIVIL

Grado académico: MAGISTER

Firma:

ROLY CONGACHI HUAMANI  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 70643



Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO-2026

Responsable:

RIVERA CCENTE BRYAN ANTHONY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del muro de contención de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y nombres del experto: ZENOBIO HUMANI CALINDO

Fecha: 26/03/2025

Profesión: INGENIERO CIVIL


Grado académico: MAGISTER

Firma:


  
Firma  
Ing. Zenobio Humaní Calindo  
 INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 119280

Anexo 07: Ficha técnica de los instrumentos


Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026						
<b>A. Información General</b>						
Fecha de evaluación		23/03/2026				
Investigador						
<b>B. Datos Geográficos</b>						
Departamento		Ayacucho				
Provincia		De la Mar				
Distrito		San Miguel				
<b>C. Identificación de zonas vulnerables</b>						
Nº	Progresiva		Ítems	Datos	Resultado	Imagen
1	0+000	0+050	Desbordamiento e inundación		Moderado	
			Daño en la malla			
			Vuelco			
Observación						
2	0+050	0+100	Descripción Desbordamiento e inundación			
			Daño en la malla			



Ing. Zenobio Leonidas Galindo  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 119280



GONZALO PRETEL ISLAVA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 104678



INGENIERO CIVIL HUAMANI  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 76843

Realizar la evaluación el muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen derecha del río Torobamba, progresivas 0+000 a 0+300, C.P. Miraflores, distrito san Miguel, provincia de la Mar, región Ayacucho-2026

**Información General**

A.	Fecha de evaluación	23/03/2026
	Investigador	

**Datos Geográficos**

B.	Departamento	Ayacucho
	Provincia	De la Mar
	Distrito	San Miguel

**Evaluación de la estructura**

N°	Progresiva		Evaluación de los gaviones				Imagen		
			Tipo de gavión	Tipo de roca	Tipo de malla				
C. 1	0+000	0+050	Evaluación de los gaviones						
			Acumulación de sedimentos	Vegetación	Socavación	Oxido / Corrosión		Asentamiento	Rotura de malla
2	0+050	0+100	Evaluación de los gaviones				Imagen		
			Tipo de gavión	Tipo de roca	Tipo de malla				
			Tipo caja "cuadrada" Con una abertura de 8cm x 10cm	El tipo de roca es canto rodado entre 10cm, 20cm y	El tipo de malla es Hexagonales y el alambre es 2.70 mm recubierto de				

  
 Ing. Zumbido  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 119280

  
 GONZALO PRETEL ISLAVA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 104678

  
 HOLLY CONCHITA HUAMANI  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 76843

COSTOS POR CADA TRAMO				
Tramo	Vulnerabilidad	Evaluación	Mejora	Costo S/.
1	Dañarse la malla A la contaminación Desbordamiento	Rotura de malla Vegetación Acumulación de sedimentos		
2	Desbordamiento Daño en la malla	Acumulación de sedimentos. Vegetación.		
3	Daño en la malla Vuelco del muro de gavión	Vegetación Socavación		
4	Desbordamiento e inundación. Daño en la malla	Acumulación de sedimentos Oxido Vegetación		
5	Daño en la malla Vuelco del gavión	Acumulación de sedimentos Asentamiento de rotura		
6	Daño en la malla	Acumulación de sedimentos Vegetación		

  
 Ing. Zambrano  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 119280

  
  
 GONZALO PRETEL ISLAVA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 104678

  
  
 ROLANDO HUAMANI  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 76843

**Anexo:** Fotografía del campo



**Figura 1.**

Se observa al investigador ubicado sobre el muro de gaviones, evidenciando la estructura conformada por piedras y su cercanía al cauce del río, lo que permite evaluar su estado general.



**Figura 2.**

Se aprecia al investigador realizando la inspección directa del muro de gaviones, verificando la disposición del material pétreo y las condiciones de estabilidad de la estructura.



**Figura 3.**

Se muestra una vista del muro de gaviones y el entorno natural, donde se evidencia la proximidad del río y la vegetación circundante, elementos importantes para el análisis de la defensa ribereña.



**Figura 4.**

Se observa al investigador evaluando otra sección del muro de gaviones, analizando su comportamiento frente a la acción del agua y las condiciones del terreno.



**Figura 5.**

Se observa el muro de gaviones en su totalidad, mostrando la disposición del material pétreo y la presencia de vegetación cercana, lo cual influye en la estabilidad del talud.



**Figura 6.**

Se aprecia al investigador realizando mediciones sobre el muro de gaviones, verificando dimensiones y condiciones estructurales de la defensa ribereña.



**Figura 7.**

Se muestra al investigador inspeccionando el estado del muro de gaviones desde una vista lateral, evaluando su comportamiento frente a la acción del río.



**Figura 8.**

Se observa al investigador revisando otra sección del muro de gaviones, analizando la correcta colocación de las piedras y su resistencia estructural.



**Figura 9.**

Se muestra al investigador haciendo las encuestas a la población



**Figura 10.**

Se muestra al investigador haciendo las encuestas a la población

**Anexo 08:** Otros

Reglamentos y normas aplicados

**Proyecto de  
construcción de un muro  
de gaviones de 960 m<sup>3</sup>**



# Principios de los gaviones

A continuación, se presenta un resumen detallado acerca de las principales características que poseen los muros de contención de gaviones, así como su presentación y dimensiones más comunes, sus principales ventajas comparativas respecto a otras soluciones, y su método de diseño. Además, se presentan otros tipos de soluciones a base de malla hexagonal, como suelo reforzado (sistema terramesh) y obras deflectoras.

## Muros de contención

Se entiende por muro de contención, a la estructura que provee la estabilidad de un material o suelo que tiene un nivel diferente a la superficie de apoyo del mismo. Un muro de contención es una estructura predominantemente vertical, diseñada y construida con un margen de seguridad en cuanto a estabilidad, resistencia y durabilidad; tomando en cuenta aspectos económicos y estéticos<sup>1</sup>.

Los muros de contención, comúnmente, se clasifican de acuerdo con el material del que están contruidos (concreto, mampostería, metal, gaviones) o de la manera como funcionan estructuralmente (muros de gravedad, de voladizo, anclados, con contrafuertes)<sup>1</sup>.

Un muro de gravedad es aquel que debe su estabilidad, fundamentalmente, a su propio peso. Consiste en grandes masas de contención que, por su peso y resistencia al vuelco, pueden soportar las presiones ejercidas por el terreno<sup>1</sup>. Es un muro de gran volumen en relación con su altura. Un ejemplo típico de muro de gravedad son los gaviones.

<sup>1</sup> Ver Prodac, 2004, Pirka Soft 1.0.

## Muros de gaviones

Los muros de gaviones son estructuras flexibles, constituidas por cajas fabricadas de malla de alta resistencia, con dimensiones que vienen en fracciones de medio metro, las cuales son rellenas con bloques sanos de roca. Esta conformación permite que se pueda realizar un esquema modular, lo que facilita la configuración de una amplia variedad de posibilidades de geometría para el muro<sup>2</sup>. En Costa Rica, su uso es muy frecuente como elemento estabilizador de laderas o taludes en diversas condiciones.

En el sitio de la obra, los gaviones se unen entre sí con una costura manual del mismo alambre de la malla. Los bloques de roca que se utilizan para el llenado no deben ser susceptibles de meteorización o disgregación y deben tener una dimensión de una a dos veces la menor dimensión de la malla, para evitar pérdidas de material y asegurar la mayor densidad posible<sup>2</sup>.

El material sostenido está compuesto, normalmente, por un relleno que es colocado posteriormente a la construcción del muro entre este y el terreno original. Estos, junto con las eventuales sobrecargas que se aplicarán sobre el terraplén, forman las cargas que actúan sobre el muro. Por lo tanto, este debe ser dimensionado de forma tal que soporte estas cargas sin que se produzca una rotura o deformación excesiva de su estructura, de su fundación o del resto del macizo de tierra<sup>3</sup>.

Los gaviones son de fácil instalación y se adecuan e integran armoniosamente a su entorno, logrando que inclusive la vegetación pueda desarrollarse en ella, presentando así, un paisaje agradable contraponiéndose con las soluciones rígidas de concreto o enrocados<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Ver Tapia, 2006, Diseño geotécnico.

<sup>3</sup> Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2007, Soluciones para el control de la erosión.

## Gaviones tipo caja y tipo colchón

Los gaviones tipo caja y tipo colchón representan una solución técnica y económica eficiente, a la vez que estética y ecológica para su aplicación en obras de ingeniería civil, dado que se adaptan a cualquier ambiente, clima, y su construcción también es posible en sitios de difícil acceso<sup>4</sup>.

Son paralelepípedos rectangulares de diferentes dimensiones constituidos por una red de malla metálica tejida a doble torsión que forman una base, paredes verticales y una tapa, la cual, eventualmente, puede ser formada por separado. Son rellenos en obra con bloques sanos de roca de peso apropiado<sup>4</sup>. Para este propósito, el peso específico de los bloques debe ser mayor o igual a 2 ton/m<sup>3</sup>. Por la conformación de las mallas, estas pueden ser:

-De abertura hexagonal (tejidos).

-De abertura ortogonal (electrosoldados).

Se suelen llamar tipo caja a aquellos cuya altura varía entre 0.50 m – 1.00 m y tipo colchón a aquellos cuya altura varía entre 0.17 m – 0.30 m. Interiormente, los gaviones pueden estar divididos por diafragmas formando celdas cuya longitud no debe ser mayor a una vez y media el ancho de la malla. Usualmente, esta separación es de 1 m. Las aristas de los paneles de malla son reforzadas con alambres de mayor diámetro<sup>4</sup>.

A continuación, se muestran las dimensiones típicas según el tipo de gavión:

**Cuadro 1. Dimensiones del gavión tipo caja<sup>4</sup>**

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Nº Diafragmas	Volumen (m <sup>3</sup> )
1.5	1.0	1.0	-	1.5
2.0	1.0	0.5	1	1.0
2.0	1.0	1.0	-	2.0
2.0	1.0	1.0	1	2.0
3.0	1.0	0.5	2	1.5
3.0	1.0	1.0	2	3.0
4.0	1.0	0.5	3	2.0
4.0	1.0	1.0	3	4.0
4.0	1.5	1.0	3	6.0
5.0	1.0	0.5	4	2.5
5.0	1.0	1.0	4	5.0
5.0	1.5	1.0	4	7.5
6.0	2.0	0.5	5	6.0

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

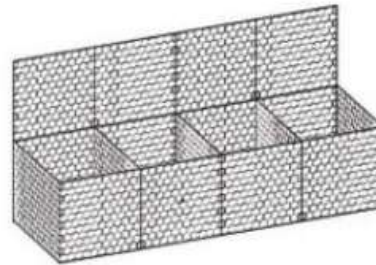


Figura 3. Gavión tipo caja<sup>4</sup>.

**Cuadro 2. Dimensiones del gavión tipo colchón<sup>4</sup>**

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Nº Diafragmas	Volumen (m <sup>3</sup> )
4.0	2.0	0.17	3	1.36
4.0	2.0	0.23	3	1.84
4.0	2.0	0.30	3	2.40
5.0	2.0	0.17	4	1.70
5.0	2.0	0.23	4	2.30
5.0	2.0	0.30	4	3.00
6.0	2.0	0.17	5	2.04
6.0	2.0	0.23	5	2.76
6.0	2.0	0.30	5	3.60



Figura 4. Gavión tipo colchón<sup>4</sup>.

## Gaviones tipo saco

Existe un tercer tipo de gavión denominado saco utilizado principalmente en obras de emergencia, sumergidas, cuando van apoyadas sobre suelos de baja capacidad de soporte, o en lugares donde no es posible realizar una instalación en condiciones óptimas<sup>4</sup>.

Son elementos constituidos por un único paño de malla, que en sus bordes libres presentan

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

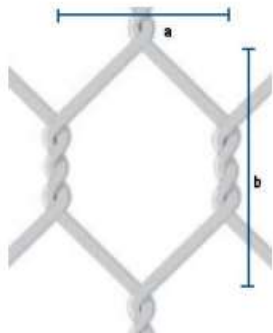


Figura 6. Abertura de la malla<sup>4</sup>.

La tolerancia en las dimensiones de la abertura de la malla es de  $\pm 10\%$ .

Los diámetros de los alambres usados en la fabricación de los gaviones dependen de las condiciones estructurales a los cuales estará sometida la estructura. Los productores de malla generalmente las proveen con alambre de 2.4 y 2.7 mm, además de un recubrimiento de PVC, cuando los gaviones requieran de una protección contra agentes corrosivos.

### Alambre de bordes

Todas las aristas del gavión desdoblado, inclusive el lado superior de los laterales y de los diafragmas, deben ser de mayor diámetro que el de la malla, para que estos proporcionen mayor resistencia y consistencia a la unidad<sup>4</sup>. La unión entre el alambre de borde y la malla debe tener una resistencia mínima de  $11.7 \text{ kN/m}^5$ .

Los diámetros usados se muestran a continuación:

**Cuadro 4. Diámetro de los alambres para gaviones tipo caja<sup>4</sup>**

Tipo de alambre	Recubrimiento metálico diámetro (mm)			Recubrimiento PVC diámetro (mm)	
	Abertura de malla 8x10 cm				
Malla	2.40	2.70	3.00	3.50	3.70
Borde	3.00	3.40	3.90	4.10	4.10
Amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.20	3.20

**Cuadro 5. Diámetro de los alambres para gaviones tipo colchón<sup>4</sup>**

Tipo de alambre	Recubrimiento metálico diámetro (mm)			Recubrimiento PVC diámetro (mm)		
	Abertura de malla (cm)					
	6x8	8x10	6x8	8x10	6x8	8x10
Malla	2.20	2.70	3.00	3.20	3.50	3.70
Borde	2.70	3.40	3.90	3.70	4.10	4.40
Amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.20	3.50	3.20

### Alambre para amarres y tensores

Los alambres para amarres se utilizan para coser las mallas hexagonales que formarán el gavión, así como para la unión de los mismos para conformar las estructuras deseadas. El alambre de los tensores es aquel que se usa para evitar las deformaciones, principalmente, en la cara visible del muro de gaviones.

Junto con las mallas de gavión es provista una cantidad suficiente de alambre para amarres y tensores. Este alambre debe tener un diámetro de 2.2 mm y su cantidad, en relación al peso de los gaviones, es de 8% para los de 1.0 m de altura y de 6% para los de 0.5 m de altura.

### Recubrimiento plástico

Es una camada de compuesto termoplástico a base de PVC, que sirve de recubrimiento al alambre zincado. Sus características, de acuerdo

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

<sup>5</sup> Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

un alambre grueso que pasa alternativamente por las mallas.

Debido al contacto constante con el agua son fabricados en alambres con revestimiento pesado de zinc y protección adicional en material plástico.

A diferencia de los gaviones tipo caja o tipo colchón, los gaviones saco se arman fuera de la obra y con maquinaria pesada se colocan en su posición final<sup>4</sup>.



Figura 5. Gavión tipo saco<sup>4</sup>.

### Características de los alambres

Todos los alambres que se utilizan para la fabricación, armado e instalación de los gaviones deben ser de acero dulce recocido de acuerdo con las normas de la Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR) 8964 y de la American Society for Testing Materials (ASTM) 641, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm<sup>2</sup>, cumpliendo con la siguiente proporción<sup>5</sup>:

Material Base  
Carbono: % C 0.06 - 0.10  
Fósforo: % P máx. 0.04  
Azufre: % S máx. 0.05

Asimismo, todos los alambres deben ser revestidos con una aleación de zinc-5% aluminio (Zn 5 Al MM) de acuerdo con las especificaciones de la ASTM 856, esto es<sup>5</sup>:

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

<sup>5</sup> Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

**Cuadro 3. Revestimiento del alambre<sup>5</sup>**

Diámetro nominal del alambre (mm)	Mínimo peso de revestimiento (g/m <sup>2</sup> )
2.2	240.0
2.4 y 2.7	260.0
3.0	275.0

El revestimiento de zinc debe adherir al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril de diámetro igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o removido con el dedo, de acuerdo con la especificación ASTM 641.

Los ensayos de elongación de los alambres deben ser hechos antes de la fabricación de la red, sobre una muestra de alambre de 30 cm de largo. La elongación no debe ser menor que 12%<sup>5</sup>.

### Malla

La malla está constituida por una red tejida de forma hexagonal obtenida de entrecruzar dos hilos de alambre por tres medios giros (doble torsión), de acuerdo con las especificaciones NBR 10514 y ASTM 975<sup>5</sup>.

Debido a que las estructuras están sometidas a tensiones producidas por asentamientos diferenciales del terreno, empujes externos, entre otros, no se recomienda utilizar gaviones con aberturas de malla mayores a 8 x 10 cm. Una abertura de malla mayor reduciría el área de acero de los gaviones y provocaría, en consecuencia, el debilitamiento de la estructura<sup>5</sup>.

Experiencias de campo han demostrado que el rango de aberturas de las mallas (a x b en la figura 6) deben ser de 8 x 10 cm para las cajas y 6 x 8 cm para los colchones. Esta menor abertura para los colchones se debe a que como estos están, generalmente, ubicados en contacto con agua y sólidos que arrastran los ríos, deben resistir las exigencias físicas y mecánicas como el impacto, la tracción y la abrasión<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

# Ventajas de los gaviones

## Flexibilidad

Las estructuras en gaviones, debido a su flexibilidad, permiten asentamientos y deformaciones sin perder su eficiencia y función estructural. Esta propiedad es, esencialmente, importante cuando la obra debe soportar grandes empujes del terreno y, a la vez, está fundada sobre suelos inestables o expuestos a grandes erosiones. Al contrario de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre de manera repentina, lo que permite acciones de recuperación eficientes<sup>4</sup>.

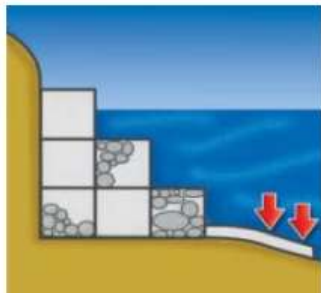


Figura 8. Flexibilidad de los muros de gaviones<sup>4</sup>.

muro, para evitar que el material fino penetre en el gavión, y obstruya el paso de las aguas. Este material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 19 mm (3/4") y el de 75 mm (3"), y el porcentaje pasando el tamiz #200 deberá ser menor o igual al 3%. De esta manera se garantiza que no se generarán presiones hidrostáticas, a largo plazo, para las cuales el muro no ha sido diseñado.

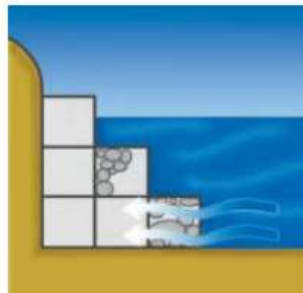


Figura 9. Permeabilidad de los muros de gaviones<sup>4</sup>.

## Permeabilidad

Los gaviones, al estar constituidos por malla y bloques sanos de roca, son estructuras altamente permeables, lo que impide que se generen presiones hidrostáticas. Del mismo modo se constituyen como drenes que permiten la evacuación de las aguas de percolación, optimizando así las secciones de dichas estructuras<sup>4</sup>.

Sumado a lo anterior, es recomendable la utilización de geotextil sobre toda el área de contacto suelo-muro, o bien, la colocación de un material granular, como filtro, en la espalda del

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

## Durabilidad

Debido a la presencia de la malla de acero, el peso propio y el carácter monolítico, las estructuras en gaviones son capaces de resistir esfuerzos de tracción y empujes generados por el terreno y cargas adyacentes. Los recubrimientos de protección de los alambres utilizados en la fabricación de los gaviones garantizan la vida útil de los mismos.

La triple capa de zinc o "galvanización pesada", asegura una buena protección contra los fenómenos de corrosión y abrasión. La protección adicional del alambre con material plástico

<sup>4</sup> Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

# **MANUAL DE DISEÑO Y COSNTRUCCION DE MURO DE GAVIONES**

## **DISEÑO DE ESTRUCTURAS FLEXIBLES DE GAVIONES**

### RESUMEN

En su forma más simple los gaviones de alambre son esencialmente cestas llenas de rocas. La palabra de gaviones deriva del italiano "*gabbione*", que significa gran jaula.

Tradicionalmente en nuestro medio se ha considerado a los muros gaviones como obras artesanales, sin entrar en detalles sobre la alta resistencia a empujes activos que pueden desarrollar los mismos cuando son ejecutados con un sistema constructivo adecuado.

Por lo general el montaje del muro de gaviones se iniciaba con la colocación de una malla de alambre de bajo calibre y con poca protección de galvanizado, elaboradas manualmente con un trenzado manual de vueltas y separaciones aleatorias, las cuales culminan en una malla con orificios de dimensiones no adecuadas, que permiten deformaciones que no se corresponden con un elemento estructural adecuado a los requerimientos. Esto traía como consecuencia muros que transmitían al terreno presiones inadecuadas, generando asentamientos y colapsos del muro ante la presencia de cualquier empuje activo.

Desde hace varias décadas se dispone de cestas elaboradas con alambre de mayor calibre y fuertemente galvanizado, diseñadas y fabricadas con procesos y normativas industriales que permiten obtener un producto cónsono con las necesidades y normativas que cumpla con los requerimientos estructurales que se necesite.

Este documento pretende resumir los aspectos relevantes sobre el diseño de estructuras de gaviones. Se ha tratado de enfatizar los principios que son particulares y propios de las estructuras flexibles de gaviones, pasando rápidamente por temas clásicos de la mecánica de suelos que se encuentran en varios textos.

La finalidad de este libro es la de lograr un documento técnico de fácil comprensión, donde se obtengan los parámetros necesarios para poder diseñar y construir una estructura de gaviones en varios de los casos que, desde el punto de vista de la ingeniería, se puedan presentar.

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS GAVIONES

Las estructuras de gaviones sean estas del tipo caja, saco o tipo colchón Reno, tienen un procedimiento constructivo particular para cada uno ellos. A continuación, se describen las actividades a realizar durante la construcción de una estructura de gaviones.

Es preciso destacar que los procedimientos que se describen a continuación han sido obtenidos de los Manuales Técnicos de Maccaferri®, empresa con más de cien años de experiencia en la elaboración de gaviones y que gentilmente otorgaron el permiso para la reproducción de este material.

### GAVIONES CAJA.-

#### PASO 1.-

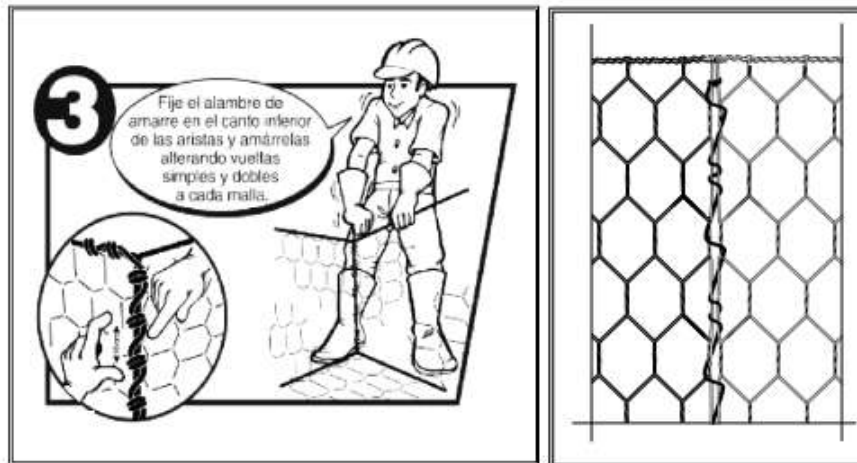
Preparar convenientemente la superficie de asiento. Colocar sobre está la estructura metálica: desdoblarla, extenderla en el suelo y pisar la malla hasta eliminar las irregularidades.



#### PASO 2.-

Doblar los paneles, levantando los laterales y el diafragma para formar una caja unir las cuatro aristas con alambre galvanizado de la misma calidad que el empleado en la malla.



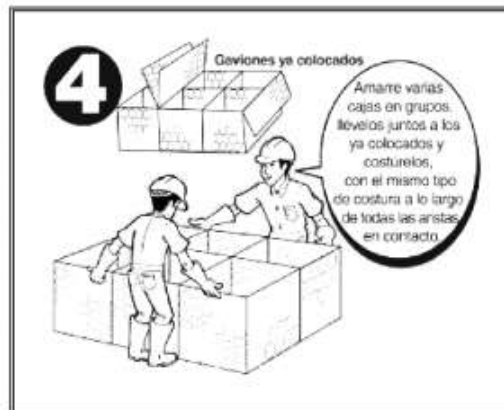


**PASO 3.-**

Cortar un pedazo de alambre de 1,5 m de largo y fijarlo con un amarre de dos vueltas consecutivas en la parte inferior de la unión de las aristas. Amarre los paneles en contacto, alternando vueltas simples y dobles en los orificios de la malla, (estas costuras se ejecutaran en forma continua). Repetir la operación con los diafragmas. En la imagen a la derecha se ilustra el amarre entre paneles, obsérvese el alternando de vueltas simples y dobles en los orificios de la malla.

**PASO 4.-**

Amarre las cestas en forma individual y luego amarre varias cestas en grupos, siempre con el mismo tipo de costura. Lleve los grupos de cestas hasta el lugar determinado en el diseño y amarrarlos a las cestas ya colocadas, por medio de resistentes costuras a lo largo de todas las aristas en contacto. Esta operación de vincular entre sí las distintas piezas es de fundamental importancia para la estabilidad de la obra, ya que estas formas deben actuar como una estructura monolítica para tolerar las deformaciones y asentamiento que



pueden llegar a producirse.

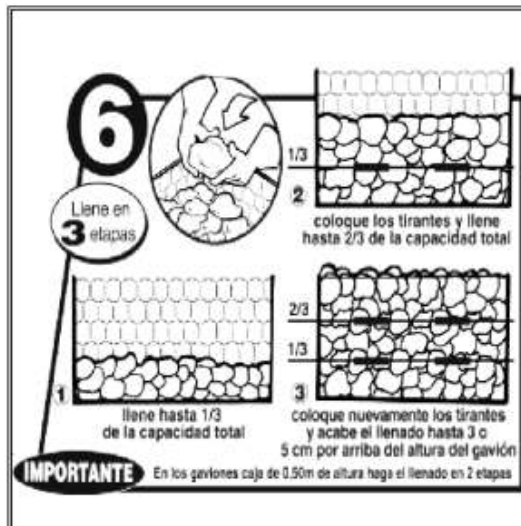
#### PASO 5.-

Alinear las cajas antes de rellenarlas, puede usarse encofrados de madera para una buena terminación y acabado bien alineado. Por razones técnicas y estéticas es muy importante tensar las canastas antes de rellenarlas, ya que así se comprueba si no optimizar el relleno y se obtiene un mejor rendimiento en la aplicación.



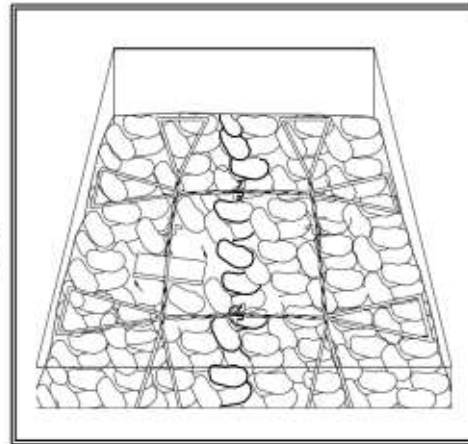
#### PASO 6.-

Llenar las cajas hasta 1/3 de su capacidad total. Fijar dos tirantes o tensores horizontales en ambos sentidos de la cesta, tal y como se ilustra en la figura a la derecha, y luego llenar hasta los 2/3. Fije otros dos tirantes y acabe el llenado hasta 1 a 5 cm por arriba de la altura de la caja. El material pétreo puede ser de canto rodado ó roca de cantera y debe cumplir con las especificaciones indicadas en el aparte III.1.3.-

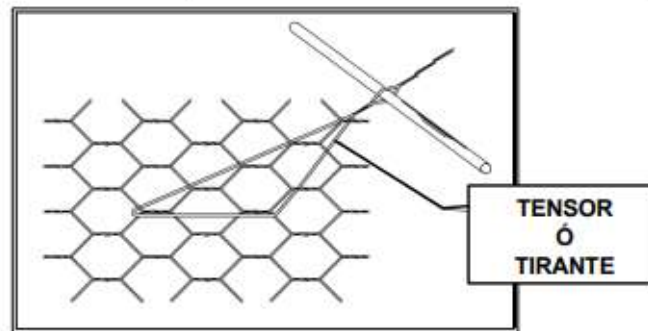


Es una práctica común realizar el llenado colocando las rocas de mayor tamaño en el perímetro de la cesta y llenar el centro con las mas pequeñas, con la finalidad de lograr la menor relación de vacíos y por ende el mayor peso específico de la estructura de gavión.

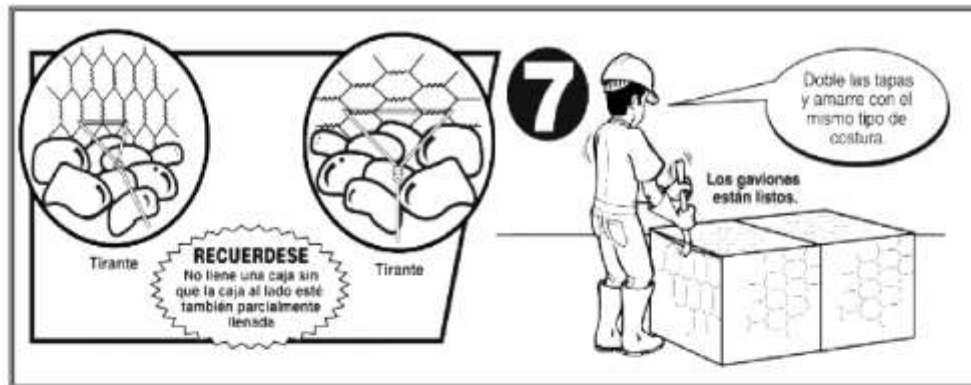
Detalle de la disposición de los tirantes o tensores que se deben colocar a  $1/3$  y a  $2/3$  de la altura de la cesta.



Detalle del amarre del tensor ó tirante que debe colocarse a  $1/3$  y a  $2/3$  de la altura de la cesta.



Se recomienda que el llenado de la hilera de cestas se realice de manera homogénea llenando todas las cestas hasta  $1/3$  de su altura para colocar los tensores a lo largo de toda la hilera y luego seguir llenando hasta  $2/3$  de la altura, colocar los tensores de este nivel y luego terminar de llenar.



**PASO 7.-**

Cerrar el gavión, bajando la tapa, la que será cosida firmemente a los bordes de las paredes verticales. Se deberá cuidar que el relleno sea el suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra. Una vez terminado el primer nivel de gaviones o la primera hilada de cestas, repita el proceso, coloque el siguiente nivel, el cual debe unirse mediante el mismo amarre indicado anteriormente, con una costura alternado vueltas simples y dobles para lograr así la homogeneidad de la estructura antes los eventuales esfuerzos a que estará sometida la misma.

**V.2.- GAVIONES SACO.-**

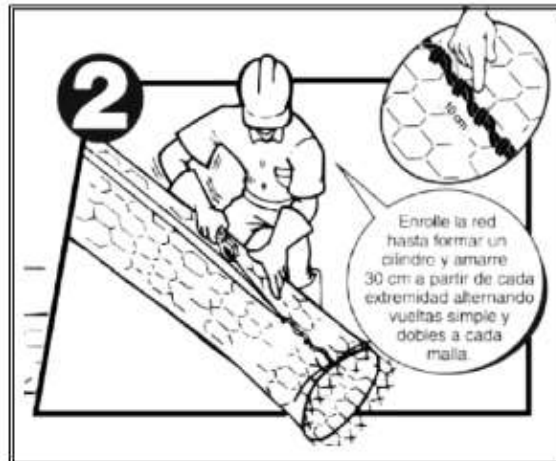
**PASO 1.-**

Preparar convenientemente la superficie de asiento. Colocar sobre ésta la malla y extenderla sobre la superficie rígida y plana, pisar la malla hasta eliminar las irregularidades.



**PASO 2.-**

El paño de malla será enrollado, en sentido longitudinal, hasta formar un cilindro abierto en las extremidades y amarrar 30 cm a partir de cada extremidad. El amarre debe realizarse con una costura alternando una vuelta simple y una doble cada diez (10) cm.



**PASO 3.-**

Para cerrar los extremos del cilindro se acostumbra colocar una de las extremidades del alambre de amarre amarrado a un punto fijo (por ejemplo una estaca clavada en el suelo), la otra extremidad es estirada en dirección contraria al punto de anclaje, hasta cerrar completamente la extremidad del cilindro. La misma operación se repite en la otra extremidad del elemento.



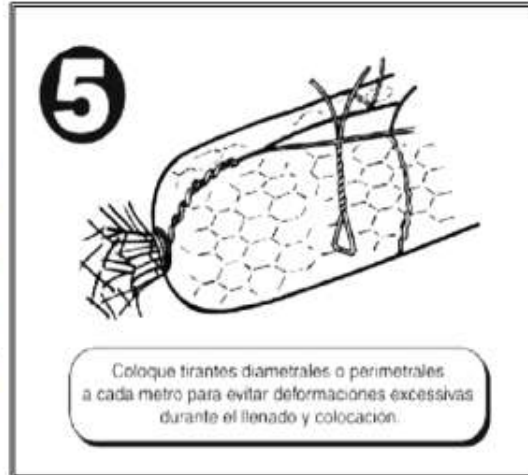
**PASO 4.-**

El amarre de los extremos 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.



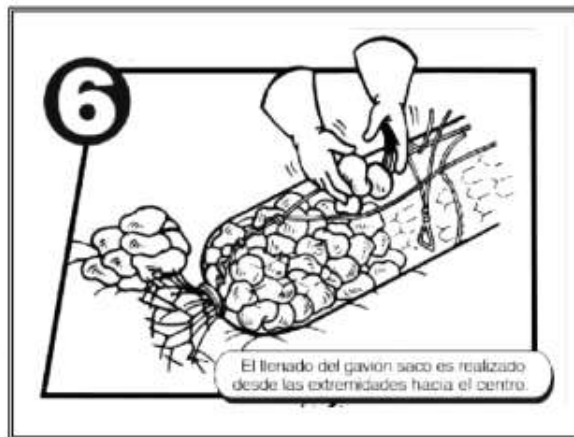
**PASO 5.-**

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.



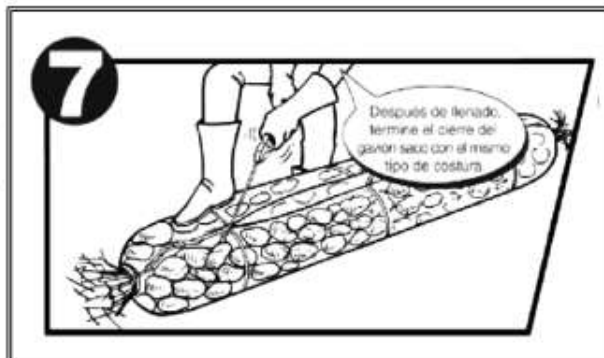
**PASO 6.-**

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.



**PASO 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 indicada anteriormente.



**PASO 8.-**

Después de montados y llenados en el obrador, los gaviones deben ser colocados con la ayuda de equipos adecuados, hasta el lugar definido en el proyecto (en la gran mayoría de los casos, los gaviones tipo saco son instalados llenos). Para ser levantados, los gaviones serán sujetos por ganchos, longitudinalmente a lo largo de los bordes de unión del paño.



Es importante indicar que para distribuir las tensiones generadas por el peso propio del elemento a lo largo de la malla que lo constituye, sea utilizado un elemento metálico (viga o similar) de largo aproximadamente igual a el del gavión, en el cual son conectados guayas o cadenas usados para el izado. Para evitar deformaciones excesivas, es aconsejable que los puntos de enganche coincidan con la posición de los tirantes. El gavión debe ser levantado horizontalmente y transportado hasta su posición final, sin movimientos bruscos. Es conveniente que al apoyar los gaviones no sean dejados espacios entre ellos. Los gaviones tipo saco no necesitan ser amarrados entre sí, pues su función es estabilizar el suelo para que sirva de fundación de otras estructuras.

**Tabla 12:** Metrado de propuesta de mejora

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	PARCIAL	TOTAL	UNIDAD
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
1.01	Movilización y desmovilización	1	-	-	-	1	1	glb
1.02	Instalación de campamento	1	-	-	-	1	1	glb
1.03	Señalización temporal de obra	1	-	-	-	1	1	glb
1.04	Limpieza y desbroce del área	1	300	3	-	900	900	m <sup>2</sup>
1.05	Trazo y replanteo topográfico	1	-	-	-	1	1	glb
<b>2</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>							
2.01	Implementación plan de seguridad	1	-	-	-	1	1	glb
2.02	Señalización de seguridad	1	-	-	-	1	1	glb
2.03	Dotación de EPP	1	-	-	-	1	1	glb
2.04	Capacitación en seguridad	1	-	-	-	1	1	glb
2.05	Botiquín y primeros auxilios	1	-	-	-	1	1	glb
<b>3</b>	<b>LIMPIEZA Y TRABAJOS PREPARATORIOS</b>							

3.01	Eliminación de vegetación invasiva	1	300	3	-	900	900	m <sup>2</sup>
3.02	Retiro de residuos sólidos	1	300	3	0.3	270	270	m <sup>3</sup>
3.03	Limpieza de sedimentos	1	300	3	0.3	270	270	m <sup>3</sup>
3.04	Eliminación de desmonte	1	300	3	0.3	270	270	m <sup>3</sup>
<b>4</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
4.01	Excavación manual	1	300	1	0.15	45	45	m <sup>3</sup>
4.02	Nivelación y conformación de base	1	300	1	-	300	300	m <sup>2</sup>
4.03	Relleno con material seleccionado	1	300	1	0.15	45	45	m <sup>3</sup>
4.04	Compactación de material	1	300	1	0.15	45	45	m <sup>3</sup>
<b>5</b>	<b>PROTECCIÓN DE BASE</b>							
5.01	Colocación de material granular	1	300	1	0.2	60	60	m <sup>3</sup>
5.02	Enrocado de protección	1	300	1	0.3	90	90	m <sup>3</sup>
5.03	Estabilización del pie del muro	1	300	1	-	300	300	m <sup>2</sup>
<b>6</b>	<b>REPARACIÓN DE GAVIONES</b>							
6.01	Desarmado parcial de gaviones	1	300	1	0.8	240	240	m <sup>3</sup>
6.02	Reacomodo de rocas	1	300	1	0.8	240	240	m <sup>3</sup>

6.03	Suministro y colocación de roca	1	300	1	0.8	240	240	m <sup>3</sup>
6.04	Relleno y compactación interna	1	300	1	0.8	240	240	m <sup>3</sup>
6.05	Reconformación del gavión	1	300	1	0.8	240	240	m <sup>3</sup>
<b>7</b>	<b>MALLA METÁLICA</b>							
7.01	Reparación de malla	1	300	0.4	1	120	120	m <sup>2</sup>
7.02	Reemplazo de malla	1	300	0.4	1	120	120	m <sup>2</sup>
7.03	Colocación de alambres de amarre	1	-	-	-	1200	1200	kg
7.04	Refuerzo de anclajes	1	-	-	-	1	1	glb
7.05	Tratamiento anticorrosivo	1	300	0.8	1	240	240	m <sup>2</sup>
<b>8</b>	<b>GEOTEXTIL</b>							
8.01	Suministro de geotextil	1	300	2	-	600	600	m <sup>2</sup>
8.02	Instalación de geotextil	1	300	2	-	600	600	m <sup>2</sup>
<b>9</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
9.01	Perfilado del cauce	1	300	3	-	900	900	m <sup>2</sup>
9.02	Limpieza final	1	-	-	-	1	1	glb
9.03	Eliminación de material excedente	1	300	3	0.3	270	270	m <sup>3</sup>
<b>10</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>							
10.01	Inspección final	1	-	-	-	1	1	glb
10.02	Plan de mantenimiento	1	-	-	-	1	1	glb

**Tabla 13:** Tabla de presupuesto de propuesta de mejora

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	P.U (S/.)	PARCIAL (S/.)
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.01	Movilización y desmovilización	glb	1	3,000.00	S/ 3,000.00
1.02	Instalación de campamento	glb	1	2,000.00	S/ 2,000.00
1.03	Señalización temporal	glb	1	1,000.00	S/ 1,000.00
1.04	Limpieza y desbroce	m <sup>2</sup>	900	2.5	S/ 2,250.00
1.05	Trazo y replanteo	glb	1	250	S/ 250.00
<b>2</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				

2.01	Plan de seguridad	glb	1	800	S/	800.00
2.02	Señalización seguridad	glb	1	600	S/	600.00
2.03	EPP	glb	1	1,000.00	S/	1,000.00
2.04	Capacitación	glb	1	500	S/	500.00
2.05	Botiquín	glb	1	300	S/	300.00
<b>3 LIMPIEZA Y PREPARATORIOS</b>						
3.01	Eliminación vegetación	m <sup>2</sup>	900	3	S/	2,700.00
3.02	Retiro residuos	m <sup>3</sup>	270	20	S/	5,400.00
3.03	Limpieza sedimentos	m <sup>3</sup>	270	18	S/	4,860.00
3.04	Eliminación desmonte	m <sup>3</sup>	270	10	S/	2,700.00

<b>4</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
4.01	Excavación manual	m <sup>3</sup>	45	50	S/	2,250.00
4.02	Nivelación base	m <sup>2</sup>	300	5	S/	1,500.00
4.03	Relleno	m <sup>3</sup>	45	40	S/	1,800.00
4.04	Compactación	m <sup>3</sup>	45	26.67	S/	1,200.00
<b>5</b>	<b>PROTECCIÓN DE BASE</b>					
5.01	Material granular	m <sup>3</sup>	60	80	S/	4,800.00
5.02	Enrocado	m <sup>3</sup>	90	120	S/	10,800.00
5.03	Estabilización	m <sup>2</sup>	300	10	S/	3,000.00
<b>6</b>	<b>REPARACIÓN GAVIONES</b>					

6.01	Desarmado	m <sup>3</sup>	240	30	S/	7,200.00
6.02	Reacomodo	m <sup>3</sup>	240	35	S/	8,400.00
6.03	Colocación roca	m <sup>3</sup>	240	80	S/	19,200.00
6.04	Relleno interno	m <sup>3</sup>	240	25	S/	6,000.00
6.05	Reconformación	m <sup>3</sup>	240	30	S/	7,200.00
<b>7</b>	<b>MALLA METÁLICA</b>					
7.01	Reparación malla	m <sup>2</sup>	120	25	S/	3,000.00
7.02	Reemplazo malla	m <sup>2</sup>	120	35	S/	4,200.00
7.03	Alambre	kg	1200	2.5	S/	3,000.00
7.04	Anclajes	glb	1	1,000.00	S/	1,000.00
7.05	Anticorrosivo	m <sup>2</sup>	240	6.27	S/	1,504.81
<b>8</b>	<b>GEOTEXTIL</b>					

8.01	Suministro	m <sup>2</sup>	600	5	S/	3,000.00
8.02	Instalación	m <sup>2</sup>	600	5	S/	3,000.00
<b>9 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
9.01	Perfilado cauce	m <sup>2</sup>	900	3	S/	2,700.00
9.02	Limpieza final	glb	1	1,000.00	S/	1,000.00
9.03	Eliminación excedente	m <sup>3</sup>	270	9.26	S/	2,500.00
<b>10 MANTENIMIENTO</b>						
10.01	Inspección	glb	1	500	S/	500.00
10.02	Plan mantenimiento	glb	1	500	S/	500.00
	Costo directo				S/	126,614.81
	Gasto general (10%)				S/	12,661.48
	Sub Total				S/	139,276.29
	L.G.V (18%)				S/	25,069.73
	Total del presupuesto				<b>S/</b>	<b>164,346.02</b>

Planilla de metrado – enrocado

**Proyecto** EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEF ENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO - 2026

**Distrito** SAN MIGUEL

**Provincia** DE LA MAR

**Departamento** AYACUCHO

Código	Descripción	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Parcial	Total	Unidad
01.00.00	MURO DE GAVIONES							
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES							
01.01.01	Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40	1	3.6	2.4	-	8.64	8.64	m2
01.01.02	Transporte de equipo y herramientas	1	300	-	-	300	300	glb
01.01.03	Transporte de materiales	1	300	-	-	300	300	glb
01.01.04	Costos plan de contingencia	1	1	-	-	1	1	glb
01.01.05	Mitigación ambiental	1	300	-	-	300	300	m
01.01.06	Transporte de desmonte	1	450	-	-	450	450	m3

01.02.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.02.01	Limpieza de terreno manual	1	300	3	-	900	900	m2
01.02.02	Trazo de niveles y replanteo	1	300	-	-	300	300	m
01.03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.03.01	Excavación de zanja para base de muro de gaviones	1	300	3	1	900	900	m3
01.03.02	Nivelación y ref. de fondo de zanja	1	300	3	-	900	900	m2
01.03.03	Relleno y compactado c/material propio	1	300	3	0.5	450	450	m3
01.03.04	Excavación de zanja	1	300	1	1	300	300	m3
01.03.05	Relleno de zanja (resta)	1	300	1	0.5	150	150	m3
01.04.00	MURO DE GAVIONES CAJA							
01.04.01	Gaviones caja 1.50 x 1.00 x 4.00 m	75	4	1.5	1	6	450	m3
01.04.02	Gaviones caja 1.35 x 1.00 x 4.00 m	75	4	1.35	1	5.4	405	m3
01.04.03	Gaviones caja 1.20 x 1.00 x 4.00 m	75	4	1.2	1	4.8	360	m3
01.04.04	Gaviones caja 1.00 x 0.80 x 4.00 m	75	4	1	0.8	3.2	240	m3

**Fuente** elaboración propia

Presupuesto de propuesta mejora defensa ribereña

**Proyecto** EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TOROBAMBA, PROGRESIVAS 0+000 A 0+300, C.P. MIRAFLORES, DISTRITO SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LA MAR, REGIÓN AYACUCHO - 2026

**Distrito** SAN MIGUEL

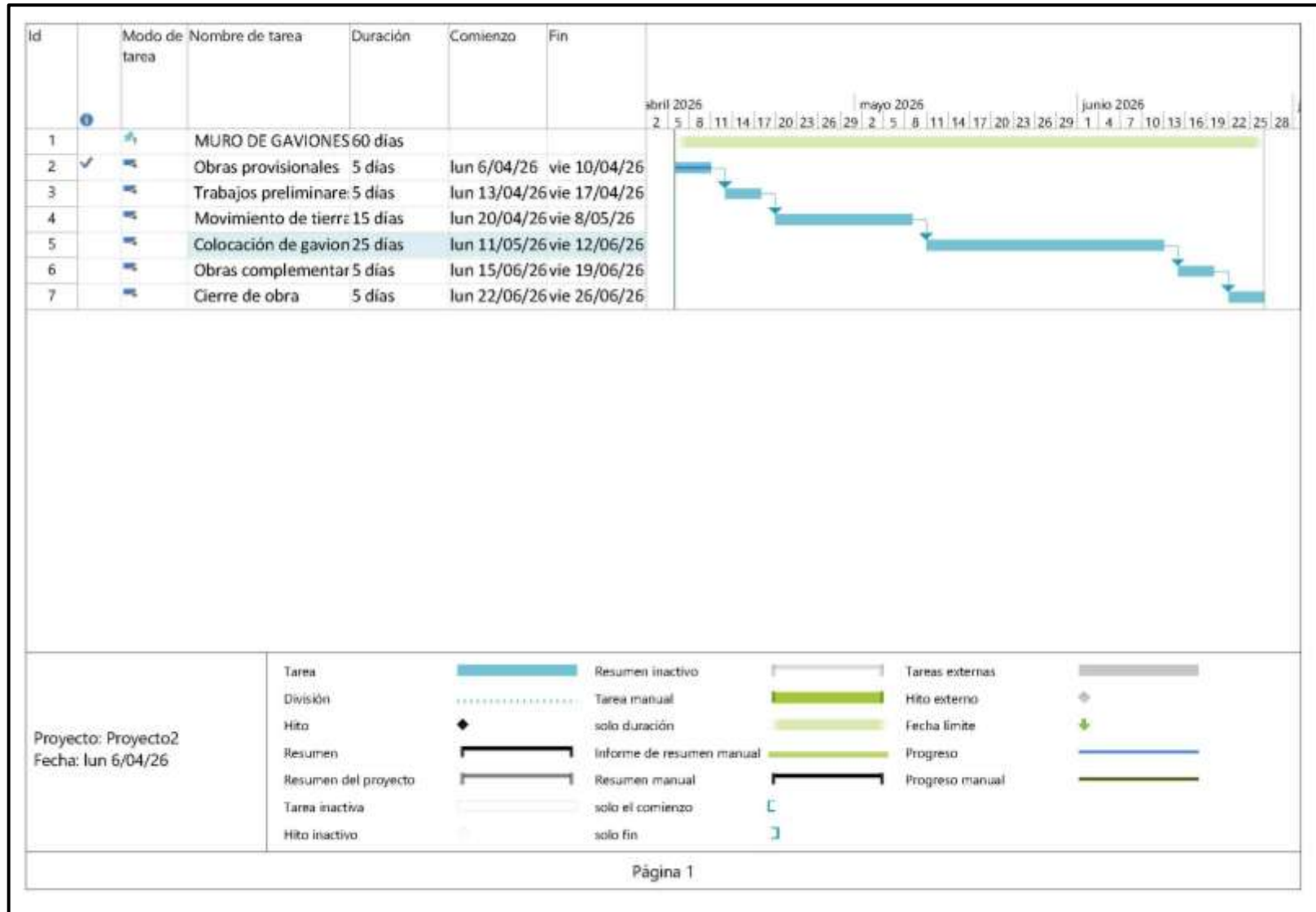
**Provincia** DE LA MAR

**Departamento** AYACUCHO

Código	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
01.00.00	MURO DE GAVIONES				
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	Cartel de obra	m2	8.64	120	1,037
01.01.02	Transporte equipos	glb	1	2,000	2,000
01.01.03	Transportes materiales	glb	1	3,000	3,000
01.01.04	Plan contingencia	glb	1	1,500	1,500
01.01.05	Mitigación ambiental	m	300	5	1,500
01.01.06	Transporte desmonte	m3	450	15	6,750
01.02.00	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.01	Limpieza de terreno	m2	900	3	2,700
01.02.02	Trazo y replanteo	m	300	5	1,500
01.03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.03.01	Excavación de zanja	m3	900	25	22,500
01.03.02	Nivelación de fondo	m2	900	5	4,500
01.03.03	Relleno compactado	m3	450	30	13,500
01.03.04	Excavación adicional	m3	300	25	7,500
01.03.05	Relleno de zanja	m3	150	30	4,500

01.04.00		MURO DE GAVIONES CAJA				
	Gaviones					
01.04.01	1.50x1.00x4.00	m3	450	320	144,000	
	Gaviones					
01.04.02	1.35x1.00x4.00	m3	405	320	129,600	
	Gaviones					
01.04.03	1.20x1.00x4.00	m3	360	320	115,200	
	Gaviones					
01.04.04	1.00x0.80x4.00	m3	240	320	76,800	

## Cronograma de obra



### COLOCACIÓN Y ENSAMBLADO DE GAVIONES

LOS GAVIONES DEBEN SER UNIFORMES EN SU FORMA Y TAMAÑO. LA DIFERENCIA MÁXIMA EN LAS MEDIDAS ENTRE UN GAVIÓN Y OTRO DEBEN SER MENORES A UN 5%.

LOS GAVIONES DEBEN SER UNIFORMES EN SU FORMA Y TAMAÑO. LA DIFERENCIA MÁXIMA EN LAS MEDIDAS ENTRE UN GAVIÓN Y OTRO DEBEN SER MENORES A UN 5%.

LOS GAVIONES DEBEN SER UNIFORMES EN SU FORMA Y TAMAÑO. LA DIFERENCIA MÁXIMA EN LAS MEDIDAS ENTRE UN GAVIÓN Y OTRO DEBEN SER MENORES A UN 5%.

### GAVIONES CON DIAFRAGMAS

1. DOBLAR LAS BARRAS DE REFUERZO LATERALES HACIA ARRIBA Y HACER UN CORDÓN DE COSIDO.

2. DOBLAR LAS BARRAS DE REFUERZO LATERALES HACIA ARRIBA Y HACER UN CORDÓN DE COSIDO.

### ENSAMBLADO DE GAVIONES CAJA GAVIONES CON DIAFRAGMA

- 1) DOBLAR HACIA ARRIBA LOS PANELES LATERALES Y LOS OTROS PANELES VERTICALES FIJAR LAS ORILLAS LATERALES DOBLANDO LAS BARRAS DE REFUERZO LATERALES UNA SOBRE LA OTRA, ASEGURANDO EL MISMO NIVEL EN LA PARTE SUPERIOR DEL GAVIÓN CAJA.
- 2) FIJAR LOS LADOS VERTICALES CON UNO O MÁS ANILLOS METÁLICOS. LA OPERACIÓN DE COSIDO PUEDE REALIZARSE USANDO EL ALAMBRE PROPORCIONADO CON EL MISMO GAVIÓN O CON ANILLOS MECÁNICOS DE METAL. LEVANTAR LOS DIAFRAGMAS Y COSERLOS A LOS DEMÁS PANELES VERTICALES.

CONVENIOES NOMINALES

TOLERANCIAS EN LAS DIMENSIONES			
TIPO	LONG.	ANCHO	ALTURA
GRANDE	+3%	+3%	+3%

\* = se refiere a la obra completa

### DETALLE CONSTRUCTIVO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.- Hojales en acero de 3mm/4mm
- 2.- Hojales en acero de 3mm/4mm
- 3.- Hojales galvanizados en aluminio de 10mm de espesor, con 10 mm de espesor, con aberturas de 7.5mm/7.5mm.
- 4.- Hojales con fragmentos de roca y mortero resaca con aberturas verticales entre 10 y 20cm.
- 5.- Hojales galvanizados en 12 para cubrir sobre aristas y bordes de la malla resaca o solda.

### MURO DE GAVIONES - PLANTA

### TABLA DE TOLERANCIAS

TIPO MALLA	DIÁMETRO	TOLERANCIA
1000	100	+3%
600	60	+3%
400	40	+3%
300	30	+3%

### TOLERANCIA EN DIÁMETRO DE ALAMBRE

DIÁMETRO	TOLERANCIA
3.0	+0.05
3.2	+0.05
3.4	+0.05
3.6	+0.05
3.8	+0.05
4.0	+0.05

### TABLA DE DIMENSIONES ESTÁNDAR - GAVIONES

LARGO (m)	ANCHO (m)	TIPO MALLA	DIÁMETRO ALAMBRE
1.0	0.5	100	3.0
1.5	0.75	100	3.0
2.0	1.0	100	3.0
2.5	1.25	100	3.0
3.0	1.5	100	3.0
3.5	1.75	100	3.0
4.0	2.0	100	3.0

### PLANO DE MURO DE GAVIÓN

