



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

**EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 -
0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA
MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025**

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
MARTINEZ AÑANCA, POL
ORCID:0000-0002-9900-0515

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

CHIMBOTE-PERÚ
2025



FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0282-110-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **09:00** horas del día **08** de **Diciembre** del **2025** 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:

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

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025**

Presentada Por :
(3101142105) **MARTINEZ AÑANCA POL**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **15**, 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:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
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 DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025 Del (de la) estudiante MARTINEZ AÑANCA POL , 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, 04 de Agosto del 2026




Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A mis padres y hermanos,

A mis padres, quienes me enseñaron con su ejemplo el valor del trabajo, la perseverancia y la honestidad. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba. A mis hermanos, mis compañeros de vida, por su cariño, sus risas y por estar siempre presentes en los momentos más importantes. Este logro es tanto mío como suyo.

A mi asesor de tesis,

Por su apoyo, confianza y disposición en cada etapa de este proceso. Gracias por compartir su conocimiento, por su guía académica y por motivarme a dar siempre lo mejor de mí.

Agradecimiento

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo de tesis. En primer lugar, a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por inculcarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mis hermanos, por su compañía, comprensión y aliento en cada etapa de mi formación académica. Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron su tiempo, conocimientos o palabras de aliento para que este proyecto llegara a su culminación. A todos, mi más profundo agradecimiento.

Índice general

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice general	VI
Índice de Tablas	VIII
Índice de Figuras	IX
Resumen	X
Abstract	XI
I. Planteamiento del Problema	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivo general y específicos	2
1.4. Justificación	2
II. Marco Teórico	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes locales	7
2.2. Bases Teóricas	10
2.2.1. Evaluación del muro de gaviones	10
2.2.2. Mejora de la defensa ribereña	10
2.2.3. Estructura hidráulica	10
2.2.4. Defensa ribereña	10
2.2.5. Inundaciones	11
2.2.6. Tipos de protección ante inundaciones fluviales	13
2.2.7. Nivel de Riesgo	25
2.3. Hipótesis	27
III. Metodología	28
3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	28
3.2.1. Tipo de la investigación	28
3.2.2. Nivel de la investigación	28
3.2.3. Diseño de la investigación	28
3.2. Población	28

3.2.1. Población.....	28
3.2.2. Muestra.....	29
3.3. Operacionalización de las variables.....	30
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	32
3.5. Método de Análisis de Datos	32
3.6. Aspectos Éticos.....	32
IV. Resultados	35
4.1. Descripción de los resultados	35
V. Discusión	49
VI. Conclusiones	51
VII. Recomendaciones	52
Referencias Bibliográficas	54
Anexo 01. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación	59
Anexo 02. Carta de recojo de datos.....	60
Anexo 03. Matriz de Consistencia y operacionalización	61
Anexo 04. Ficha de Identificación del Experto.....	65
Anexo 05: Ficha técnica de los instrumentos	74
Anexo 06: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.....	77

Índice de Tablas

Tabla 1. Dimensiones del gavión tipo caja.....	15
Tabla 2. Dimensiones del gavión tipo colchón.....	16
Tabla 3. Índice del estado del muro de gavión	21
Tabla 4. Índice del estado de la malla metálica.....	21
Tabla 5. Peso específico según tipo de roca	22
Tabla 6. Niveles de riesgo en estructura.....	26
Tabla 7. Operacionalización de las variables	30
Tabla 8. Ficha de Identificación de zonas vulnerables N°1	35
Tabla 9. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-1.....	37
Tabla 10. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-2.....	39
Tabla 10. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-2.....	41
Tabla 15. Ficha de preguntas de entrevista hacia la población	43
Tabla 16. Resultados de la pregunta N° 01	44
Tabla 17. Resultados de la pregunta N° 02	45
Tabla 18. Resultados de la pregunta N° 03	46
Tabla 19. Resultados de la pregunta N° 04	47
Tabla 20. Resultados de la pregunta N° 05	48

Índice de Figuras

Figura 1. Defensa ribereña.....	11
Figura 2. Inundaciones fluviales o de río	13
Figura 3. Construcción de muro de gavión.....	14
Figura 4. Gavión tipo caja	16
Figura 5. Gavión tipo caja.	17
Figura 6. Gavión tipo saco.....	17
Figura 7. Características de un muro tipo gavión.....	18
Figura 8. Trazos de las dimensiones de la malla metálica.....	20
Figura 9. Escuadría típica de mallas hexagonales	20
Figura 10. Colapso de estructura por sedimentación.....	23
Figura 11. Socavación de estructura.....	24
Figura 12. Corrosión de malla metálica	25

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito analizar el estado actual de la defensa ribereña, formulándose como **problemática** la siguiente interrogante: ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025? Con el fin de responder a esta pregunta, se estableció como **objetivo general** Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025. La **metodología** utilizada fue de **tipo** descriptivo, con un **nivel** cualitativo y un **diseño** no experimental. La **población** estuvo conformada por la defensa ribereña del río la Encantada y la **muestra** por el muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, tramo 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón. Los **resultados** revelaron que el tramo del muro de gaviones presenta diversas vulnerabilidades que comprometen su estabilidad estructural, entre ellas la inestabilidad del terreno, la corrosión y rotura de las mallas, así como hundimientos y acumulación de sedimentos. Asimismo, el 100 % de los encuestados manifestó que la implementación de la propuesta de mejoramiento contribuiría significativamente al fortalecimiento de los muros de gaviones. Se **concluye** que se identificó las zonas vulnerables del muro de gavión, las cuales se ubican entre las progresivas 0+200 – 0+500 de la margen derecha, la cual hubo sedimentación en los niveles del muro de gavión, debido al aumento del cauce del río presencia de vegetación, así mismo el suelo inestable debilita la estructura. Las zonas vulnerables presentan riesgo medio.

Palabras clave: Evaluación, gavión, mejoramiento

Abstract

The purpose of this research was to analyze the current state of riverbank protection, formulating the following research question: Will the evaluation of the gabion wall improve riverbank protection on the right bank of the La Encantada River, between kilometer markers 0+200 and 0+500, in the San Luis de Morropón community, Chulucanas district, Morropón province, Piura region, by 2025? To answer this question, the general objective was established as follows: To evaluate the gabion wall to improve riverbank protection on the right bank of the La Encantada River, between kilometer markers 0+200 and 0+500, in the San Luis de Morropón community, Chulucanas district, Morropón province, Piura region, by 2025. The methodology used was descriptive, qualitative, and employed a non-experimental design. The study population consisted of the riverbank protection along the Encantada River, and the sample comprised the gabion wall on the right bank of the Encantada River, section 0+200 - 0+500, in the San Luis de Morropón community. The results revealed that this section of the gabion wall presents several vulnerabilities that compromise its structural stability, including soil instability, corrosion and breakage of the mesh, as well as subsidence and sediment accumulation. Furthermore, 100% of respondents stated that implementing the proposed improvement would significantly contribute to strengthening the gabion walls. It was concluded that the vulnerable areas of the gabion wall were identified, located between 0+200 and 0+500 on the right bank. Sedimentation occurred at the levels of the gabion wall due to the increased river flow and the presence of vegetation. Additionally, the unstable soil weakens the structure. These vulnerable areas present a medium risk.

Keywords: Evaluation, gabion, improvement

I. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del problema

En los sistemas fluviales de zonas bajas altamente defendidas, como el caso de los ríos Río Rin y Río Mosa en los Países Bajos, la posibilidad de rotura de diques —ya sea por sobre pasamiento, erosión interna o inestabilidad— genera un riesgo de inundación que no se limita al tramo del río afectado, sino que puede propagarse por la red de polders y zonas protegidas. Tal como señalan Alex Curran, Karin M. de Bruijn, Wouter Jan Klerk y Matthijs Kok (1), la interacción espacial de inundaciones tras fallas de defensa —como los fenómenos de cascade (flujos que pasan de un compartimento a otro) o shortcutting (flujos que atajan por inundaciones desde un río a otro) — puede incrementar sustancialmente el volumen inundado y redistribuir el riesgo en el sistema.

A nivel nacional, la recurrencia de inundaciones por el desborde de ríos está directamente vinculada a la insuficiencia estructural y mantiene de las defensas ribereñas, así como a la acumulación de sedimentos y la ocupación inadecuada de las fajas marginales, lo que debilita las defensas naturales y artificiales. Como indican Vásquez-Chávez et al. (2), “En el Perú los más de 1 000 ríos no cuentan con un manejo adecuado de cuencas lo que ha generado que las defensas ribereñas naturales se vean afectadas severamente, originando de esta manera su inestabilidad y los riesgos a inundaciones por desborde”.

En la ciudad de Piura y su zona metropolitana abarcando los distritos de Piura y Castilla el desborde del Río Piura durante eventos como el fenómeno de El Niño Costero de 2017 ha puesto en evidencia la insuficiencia o vulnerabilidad de las defensas ribereñas: a pesar de que se han construido diques, revestimientos y tablestacados en el tramo urbano del río, persisten riesgos de socavación y erosión cuando el caudal pluvial proveniente de las cuencas alta y quebradas, suma a la carga del río. Por ejemplo, el ingeniero Andrés Farfán Albán (3) advierte que el exceso de caudal de drenaje pluvial urbano acumulado podría erosionar las defensas ribereñas del río Piura “y en lugar de reducir la vulnerabilidad, se está incrementando”.

La problemática que tiene la defensa ribereña en el centro poblado, son las inundaciones periódicas, cada año el río se desborda e inunda las zonas aledañas y las partes altas de la ciudad, por lo tanto deja llanuras de inundaciones y arrastramiento de lodo, esto ocasiona daños a viviendas de material noble y destrucción de los que no poseen resistencia como las de madera y materiales no aptas para construcción, así mismo ocasiona daños a zonas transitables, como también afecta en la flora y fauna alrededor del río, peligrando la vida humana, cultivos y animales domésticos y silvestres. También genera áreas expuestas a erosión y deslizamiento.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025?

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 la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.

1.3.2. Objetivo Específico

- Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.
- Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.
- Determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.

1.4. Justificación

El estudio aborda las brechas existentes en el conocimiento, con el propósito de contribuir a su reducción. Esta intención se fundamenta en diversos argumentos que

justifican la relevancia del trabajo. Desde una perspectiva teórica, la investigación cobra importancia al aportar elementos que fortalecen la comprensión conceptual del tema, constituyéndose así en un componente esencial del razonamiento teórico.

- **Justificación Teórica**

La presente investigación tuvo como propósito analizar la influencia que ejerce la evaluación y el mejoramiento de las defensas ribereñas en la estructura hidráulica del distrito de Chulucanas, con el fin de generar espacios de reflexión y debate que aporten a la actualización y fortalecimiento de los conceptos actualmente empleados en este ámbito.

Según Fernandez, (4) 2020 “la justificación teórica va ligada a la inquietud del investigador por profundizar los enfoques teóricos que tratan el problema que se explica, a fin de avanzar en el conocimiento en una línea de investigación”.

- **Justificación Práctica**

En la actualidad, diversas investigaciones abordan el estudio de las defensas ribereñas, tomando como punto de partida los resultados obtenidos en procesos de evaluación y mejoramiento de estas estructuras. En este contexto, la presente investigación se centró en analizar el estado de la defensa ribereña del centro poblado de San Luis, en la provincia de Morropón, con el propósito de identificar sus principales deficiencias y proponer alternativas de solución orientadas al fortalecimiento y optimización de la estructura hidráulica existente.

Según Fernandez, (4) 2020 “Un estudio cuenta con justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o al menos propone estrategias que al ponerse en práctica contribuirán a su solución”

- **Justificación Metodológica**

Para el desarrollo de la presente investigación se recopilieron datos referentes a la estructura hidráulica existente, con especial atención a la defensa ribereña que protege al centro poblado de San Luis de Morropón. A partir de esta información, se realizará una evaluación detallada que permita describir los cambios y resultados obtenidos, con el fin de analizar su impacto en la eficiencia y funcionalidad del sistema hidráulico local.

Según Fernandez, (4) 2020 “Un estudio se justifica metodológicamente cuando se creará un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos, o se plantea una

nueva metodología que incluya otras formas de experimentar una o más variables,
o estudiar de forma más adecuada a determinada población

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Chile, Stuardo (5), 2021 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Riesgo por Inundación del río Cachapoal en la Comuna de Pichidegua, Provincia de Cachapoal, VI Región del Libertador Bernardo O’Higgins”*. Para obtener el grado académico de Licenciado en Geografía, expuso en su tesis en la Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Tiene como **objetivo general** determinar, en base a indicadores físicos, ambientales y sociales, la exposición al riesgo de inundación vinculada a las actividades antrópicas localizadas en tres sectores ribereños del río Cachapoal. Con una **metodología** de tipo de investigación exploratorio y con un nivel cuantitativo. Llegó a la **conclusión** que resultará esencial la vinculación de todos los actores de estudio, para evitar problemas con las diferentes crecidas del río Cachapoal, ello implica en la realización de diferentes proyectos de intervención contra riesgos.

En Chile, Chinchilla (6), 2021 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“análisis y soluciones a problemas de inundaciones en el cantón de Oreamuno, Cartago”*. Para obtener el grado académico de Ingeniería Agrícola, expuso en su tesis en la Universidad de Costa Rica. Tiene como **objetivo general** solucionar los principales problemas de inundación del cantón de Oreamuno mediante modelación hidrológica e hidráulica. Con una **metodología** de tipo de cuantitativo. Llegó a la **conclusión** que Se calculan las dimensiones necesarias de infraestructura hidráulica para estos eventos y se presentan alternativas accesibles como embalses de retención y disminución de caudales picos en áreas de uso agrícola sin perder su funcionalidad para un periodo de retorno de 50 años.

En Colombia, Cadena (7) 2022 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Análisis de riesgo por desbordamiento del río chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyaca”*. Para obtener el grado académico de Ingeniero Ambiental y Sanitario, expuso en su tesis en la Universidad de la Salle. Tiene como **objetivo general** Establecer fajas de crecida mediante la diligencia de los programas aplicadas e indicaciones

hidrológicas con la conclusión de formar calidades de debilidades y los tipos de peligro tomadas: general, financiero, climático y físico. Con una **metodología** de tipo de investigación cuantitativa y con un nivel exploratorio. Llegó a la **conclusión** que la franja se halla muy frágil al obtener peligros medio y alto, la localidad no tiene materiales o métodos ribereños para un suceso de un caudal eminente; además el efecto del prototipo que desarrolla de los 50% de las vidas que obtienen una fragilidad alta, expresar que están dispuestos a tolerar perjuicios por inundación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Áncash, Rondan (8), 2022 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Evaluación y Mejoramiento de la Defensa Ribereña del Río Santa Margen Derecha Sector Santa Gertrudis, Entre las Progresivas 173+000Km al 175+000Km de la Carretera Pativilca – Huaraz, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash – 2021”*. Para obtener el grado de Título de Ingeniero Civil, expuso en su tesis en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general** el de desarrollar la evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis ubicado entre las progresivas 173+000Km al 175+000Km de la carretera Pativilca – Huaraz. Con una **metodología** empleada de tipo descriptivo, nivel cualitativo y diseño no experimental. Llegó a la **conclusión** De acuerdo a la evaluación de la infraestructura existente que se encuentra en mal estado como son el dique protegido y los espigones se ha podido observar que existen riesgos de desborde e inundación.

En Ayacucho, Nalvarte (9) 2022 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho-2022”*. Para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, expuso en su tesis en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general** evaluar y planificar el resguardo ribereño para salvaguardar el campo deportivo el Monumentales de Muyurina, en la localidad de Tambillo, región

de Huamanga, departamento de Ayacucho. Con una **metodología** de tipo exploratorio, de nivel cualitativo. Llegó a la **conclusión** que Se tiene que construir una nueva defensa riveriega o adicionar al existente gavión para ganar en altura y evitar riesgos futuros que puedan vulnerar estas defensas ya que su altura máxima es de 2.30 metros aproximadamente porque en máximas avenidas estos muros pueden colapsar.

En Satipo, Rojas (10) 2023 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Satipo tramo km 1+444 a 1+644, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín - 2023”*. Para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, expuso en su tesis en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general** Elaborar la evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Satipo tramo km 1+444 al 1+644, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín - 2023. Con una **metodología** de tipo descriptiva, de nivel aplicada. Llegó a la **conclusión** que la evaluación de la percepción de los pobladores respecto a un proyecto de mejora en la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Satipo en el tramo km 1+444 a 1+644 revela una diversidad de opiniones. Aunque la mayoría afirma que el proyecto está en marcha y se centra en el tramo específico mencionado, estas respuestas subrayan la importancia de considerar las percepciones locales al implementar iniciativas de este tipo. La variabilidad en las respuestas destaca la necesidad de una comunicación clara y transparente con la comunidad para abordar preocupaciones y garantizar una comprensión precisa de los objetivos y alcances del proyecto, así como para fortalecer la participación y apoyo comunitario en futuras etapas del proceso.

2.1.3 Antecedentes locales

En Piura (11), Calle 2024 en su trabajo de investigación que tiene por título: *“Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del Río Ñácará, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024”*. Tiene como **objetivo** Identificar las zonas vulnerables e inundables del río Ñácará, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024. Con una **metodología**

empleada de tipo descriptiva, nivel aplicado y diseño no experimental. Llegó a la **conclusión** que, la evaluación de los tramos 0+810 a 0+890 del margen derecho para la mejora de la defensa ribereña del río Ñácara, cuyo objetivo es la evaluación el muro de gavión ponen en evidencia vulnerabilidades críticas y puntos de riesgo, encontrando deficiencias en relación a las mallas metálicas las cuales presentan roturas, desgaste y falta de mantenimiento o supervisión. La presencia de desniveles, irregularidades en el terreno y rocas sueltas puede plantear diversos desafíos en la base del gavión, es esencial considerar estrategias y seleccionar materiales que garanticen durabilidad, seguridad y resistencia de este.

En Piura, Parrilla (12), 2024 en su trabajo de investigación que tiene por título: ***“Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de San Juan de Bigote, provincia y región de Piura - 2024”***. Tiene como **objetivo** realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de san juan de bigote, provincia y región de Piura -2024. Con una **metodología** empleada de tipo descriptivo, nivel aplicado y diseño no experimental. Llegó a la **conclusión** que se evaluó el muro de gavión de la margen izquierda de la quebrada Alan García, con un gavión de tipo colchón de longitud de 1m, con una malla galvanizada y un alambre que tiene un revestimiento de 3.50 mm, con relleno de piedras de diámetro de 20 a 35 cm, asimismo se encuentro sin mantenimiento ya que cuenta con maleza de 30 % cubierta por piedrilla y el 20 % se encuentra en la parte inferior con maleza y mucha vegetación entre los alambres, con unas longitudes parciales de 30 metros por progresiva por ende, nos ayudó a identificar las áreas propensas a inundaciones, igualmente establecer un análisis de riesgo en la zona donde está más propenso, con un elevado porcentaje de vulnerabilidad.

En Piura, Hidalgo (13), 2024 en su trabajo de investigación que tiene por título: ***“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Puente Sechura en la margen izquierdo del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura - 2024”***. Tiene como **objetivo** Determinar la mejora de muro de gaviones del margen izquierdo del tramo

0+000 al 0+460, en la provincia de Sechura, departamento de Piura - 2024. Con una **metodología** empleada de tipo descriptivo, nivel aplicado y diseño no experimental. Llegó a la **conclusión** que Se concluye que las mejoras que se realizaran mediante la evaluación de las defensas ribereña de muros de gaviones nos indica que el 90% de la población de los encuestados ayudara a solucionar la problemática que se tiene sobre las crecidas del río.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Evaluación del muro de gaviones

La evaluación de un muro de gaviones implica revisar sistemáticamente su capacidad para funcionar como defensa ribereña, identificando daños como corrosión de la malla, vegetación invasiva o erosión en las bases, con el objetivo de proponer acciones de mantenimiento y refuerzo que prolonguen su vida útil. (14)

Un muro de gaviones es una estructura de contención compuesta por jaulas metálicas rellenas de piedra que actúan por gravedad y permiten el drenaje natural del agua; su evaluación se centra en comprobar su estabilidad estructural, la permeabilidad del relleno y la integridad de la malla metálica. (15)

2.2.2. Mejora de la defensa ribereña

La mejora de una defensa ribereña implica reforzar y adaptar estructuras como enrocados, muros de contención y diques para reducir la vulnerabilidad frente a crecidas e inundaciones, sobre todo en tramos con erosión activa o insuficiente protección. (16)

La mejora de la defensa ribereña también se aborda como una medida integral que combina acciones estructurales (como construcción de diques y espigones) con planificación, mantenimiento y participación local, para garantizar la protección de infraestructuras, suelos agrícolas y población ante fenómenos hidrológicos extremos. (17)

2.2.3. Estructura hidráulica

Las infraestructuras hidráulicas son un conjunto de estructuras y sistemas que se utilizan para gestionar el agua, ya sea para almacenamiento, tratamiento, distribución o eliminación de aguas residuales. Estas infraestructuras están diseñadas para garantizar el acceso al agua potable y para controlar las inundaciones en zonas urbanas y rurales. También se utilizan para asegurar el suministro de agua para la agricultura, la generación de energía hidroeléctrica y para otros usos industriales. (18)

2.2.4. Defensa ribereña

Las defensas ribereñas comprenden un conjunto de obras civiles diseñadas para reducir la erosión y los desbordes de los ríos mediante estructuras como

enrocados, gaviones, espigones y muros de contención. Su objetivo principal es estabilizar las márgenes del cauce, proteger la infraestructura cercana y mejorar la seguridad de las poblaciones ante eventos hidrometeorológicos. (19)

Se define como defensa ribereña al conjunto de intervenciones —como muros, enrocados o gaviones— destinadas a controlar la energía erosiva del cauce fluvial y salvaguardar la infraestructura, suelo agrícola o viviendas ubicadas en la franja marginal del río. (20)



Figura 1. Defensa ribereña.

Fuente: Tomado de Perez (20)

Las defensas ribereñas son estructuras diseñadas para proteger las áreas ubicadas en las proximidades de las márgenes de los ríos. Su función principal es resguardar viviendas, vías de comunicación y otras infraestructuras frente a los procesos erosivos generados por la corriente fluvial, la cual transporta sedimentos y materiales del cauce. Asimismo, estas obras hidráulicas contribuyen a reducir el riesgo de inundaciones ocasionadas por precipitaciones intensas, garantizando así una mayor seguridad para las zonas aledañas.

2.2.5. Inundaciones

“Las inundaciones son desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares; cubriendo temporalmente los terrenos bajos adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en época de grandes precipitaciones pluviales, marejadas y maremotos (tsunamis)”. (21)

Inundación de agua que no cae sobre zonas neutras y secas afectadas. Esto puede suceder por muchas razones, incluidas fuertes lluvias, fallas de presas y deshielo.

Desborde o inundación fluvial: “Es un fenómeno natural que se produce cuando el agua de un río se sale de su cauce y cubre zonas que normalmente están secas. Este desborde se conoce como inundación. Puede ser de carácter lento si se desarrolla durante horas o días, y repentino si ocurre sin previo aviso.” (22)

Existen varios tipos de inundaciones, que se clasifican según su origen, velocidad y características. A continuación, se describen los principales:

- Inundaciones fluviales o de río: Ocurren cuando los ríos se desbordan debido al exceso de lluvias, deshielos o la obstrucción del cauce. Son comunes en zonas cercanas a ríos y quebradas.
- Inundaciones pluviales o urbanas: Se producen en áreas urbanas cuando las lluvias intensas superan la capacidad de drenaje del suelo o del sistema de alcantarillado, provocando acumulación de agua en calles y viviendas.
- Inundaciones costeras o mareales: Son causadas por el aumento del nivel del mar debido a mareas altas, tormentas, huracanes o tsunamis que empujan el agua hacia tierra firme.
- Inundaciones por desbordamiento de lagos o represas: Ocurren cuando un lago, presa o embalse supera su capacidad de almacenamiento o sufre una rotura, liberando grandes volúmenes de agua hacia zonas bajas.
- Inundaciones por deshielo: Se presentan en regiones montañosas o polares cuando el deshielo rápido de nieve o glaciares aumenta el caudal de los ríos.
- Inundaciones súbitas o torrenciales (flash floods): Son las más peligrosas porque se desarrollan en poco tiempo (minutos u horas) tras lluvias intensas o rupturas de represas naturales.



Figura 2. Inundaciones fluviales o de río

Fuente: Tomado de Ministerio de vivienda (22)

2.2.6. Tipos de protección ante inundaciones fluviales

- **Muro de gaviones**

Los muros de gaviones consisten en estructuras de malla metálica (jaulas) rellenas de piedra u otros materiales, que actúan como unidades de gravedad para la contención de suelo. Su flexibilidad y permeabilidad les permiten adaptarse a movimientos del terreno y evitar acumulación de presión hidráulica en el trasdós. (23)

Un muro de gaviones es una solución estructural que combina eficiencia funcional (drenaje, contención, flexibilidad) con estética, especialmente utilizada en estabilización de taludes, control de erosión, y mobiliario urbano/arquitectónico. (24)



Figura 3. Construcción de muro de gavión

Fuente: Tomado de Arqhys (23)

- **Ventajas del uso de gavión**

Los gaviones constituyen una solución ampliamente utilizada en ingeniería civil y en proyectos de protección ambiental debido a sus notables ventajas estructurales y funcionales. Estas estructuras se caracterizan por su durabilidad, resistencia a la erosión, permeabilidad y flexibilidad, cualidades que las hacen especialmente adecuadas para el control de la estabilidad del suelo y la mitigación de procesos erosivos en zonas como riberas de ríos, taludes y áreas susceptibles a deslizamientos.

Generalmente, los gaviones están fabricados con mallas metálicas de hierro o acero galvanizado y rellenos de piedras o cantos rodados, lo que les confiere una larga vida útil y bajo requerimiento de mantenimiento, generando así una alternativa económica y sostenible. Además, su integración con la vegetación circundante favorece la recuperación ambiental y la armonía paisajística del entorno.

Gracias a su estructura permeable, permiten el libre paso del agua, reduciendo la presión hidrostática y contribuyendo al control eficiente de los cauces fluviales. No requieren cimentaciones profundas, ya que pueden instalarse directamente sobre el terreno natural, y su montaje es rápido y sencillo, sin la necesidad de maquinaria pesada o personal altamente especializado.

Por su adaptabilidad y capacidad de drenaje, los gaviones representan una alternativa versátil y ecológica que se ajusta a distintos tipos de

terreno, garantizando tanto la estabilidad estructural como la integración paisajística.

- **Tipos de gaviones**

Se pueden encontrar distintos tipos de gaviones, creados para ajustarse a variadas necesidades y condiciones particulares. Entre los más habituales se encuentran:

- **Gaviones Caja**

Son estructuras rectangulares o cúbicas de malla metálica rellenas de piedra. Se utilizan comúnmente como muros de contención y en obras de estabilización de taludes.

Los gaviones tipo caja son elementos prismáticos de elevada resistencia a tracción y bajos niveles de elongación, generalmente utilizados en estructuras sujetas a empuje, tales como estructuras de contención. Están formados por una red de malla hexagonal tejida a doble torsión, conformados por una base, paredes verticales y una tapa; en obra son rellenos con piedras de dureza y peso apropiado. (25)

Tabla 1. Dimensiones del gavión tipo caja

Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Celdas	Capacidad (m³)
2,0	1,0	1,0	2	2,00
3,0	1,0	1,0	3	3,00
4,0	1,0	1,0	4	4,00
2,0	1,0	0,5	2	1,00
3,0	1,0	0,5	3	1,50
4,0	1,0	0,5	4	2,00
2,0	1,0	0,3	2	6,00
3,0	1,0	0,3	3	0,90
4,0	1,0	0,3	4	1,20
1,5	1,0	1,0	1	1,50
1,5	1,0	0,5	1	0,75

Fuente. AGROEXTRUPLAST (25).

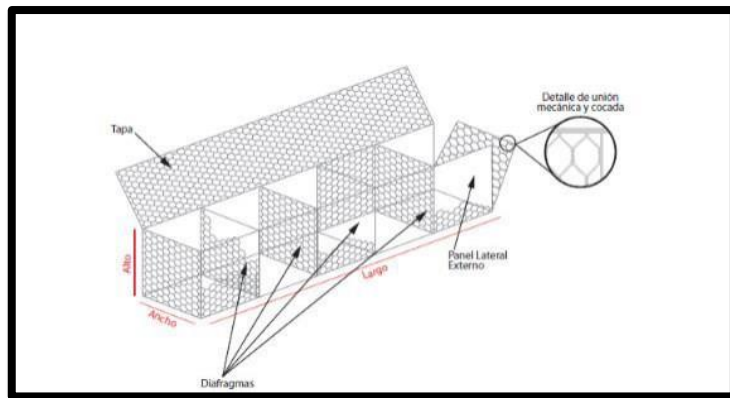


Figura 4. Gavión tipo caja

Fuente: Tomado de IGC (26)

- **Gaviones Colchón:**

De perfil bajo y gran extensión superficial, se emplean principalmente para control de erosión en cauces, canales y márgenes de ríos. (24)

Los gaviones tipo colchón son elementos estructurales formados por mallas metálicas con aberturas hexagonales, que se rellenan con piedras y se utilizan para proteger y estabilizar áreas expuestas a la erosión, como márgenes de ríos y canales. Su diseño bajo y alargado permite una distribución uniforme del peso y una mayor adaptación al terreno, facilitando su integración en proyectos de ingeniería civil y ambiental. (27)

Tabla 2. Dimensiones del gavión tipo colchón.

Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Capacidad (m³)
1,0	1,6	0,30	0,48
2,0	2,0	0,30	1,20
3,0	2,0	0,30	1,80
3,0	2,0	0,50	3,00
4,0	1,5	0,30	1,80
4,0	2,0	0,50	4,00
5,0	2,0	0,23	2,30
5,0	2,0	0,30	3,00
5,0	2,0	0,50	5,00
6,0	2,0	0,23	2,76
6,0	2,0	0,50	6,00

Fuente. AGROEXTRUPLAST (25).

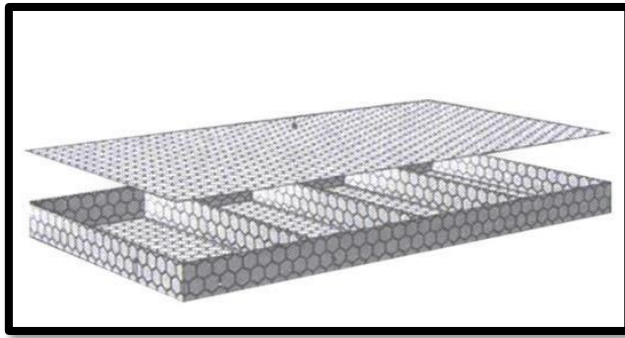


Figura 5. Gavión tipo caja.

Fuente: Tomado de IGC (26)

- **Gaviones Cilíndricos:**

Tienen forma cilíndrica en lugar de rectangular y se utilizan comúnmente en aplicaciones particulares, como el revestimiento de tuberías o la protección de áreas curvas frente a la erosión.

- **Gaviones Saco:**

Son estructuras cilíndricas o con forma de saco, flexibles y adaptables a terrenos irregulares; se utilizan para trabajos de emergencia y protección contra inundaciones.

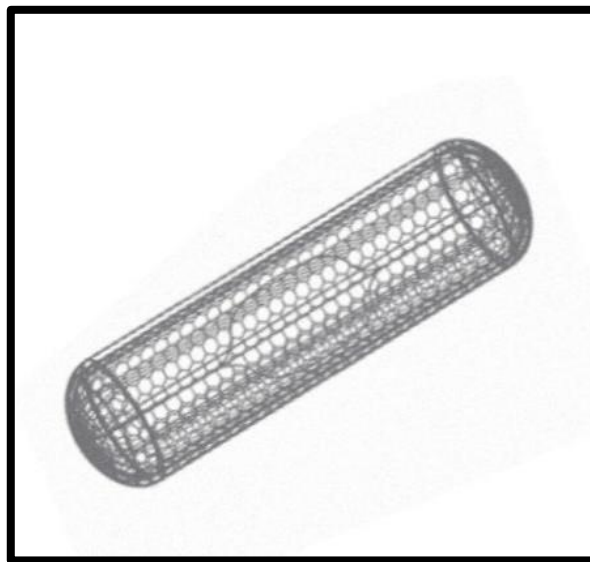


Figura 6. Gavión tipo saco

Fuente: Tomado de IGC (26)

- **Proceso constructivo de muro de gaviones**

El procedimiento constructivo para muros de gaviones comienza con la limpieza y desbroce de la plataforma y taludes donde se instalarán los elementos del muro, seguida de la nivelación de la plataforma y la colocación de geotextil entre los gaviones y la base o talud, si se considera su uso. A continuación, se procede al montaje de las cestas metálicas, luego su relleno con piedra, fijación de las tapas y entrelazado de paneles para garantizar estabilidad. (27)

- **Características de muro tipo gavión**

Los muros de gavión tipo caja son prismas rectangulares —con base, paredes verticales y tapa— fabricados con malla de alambre hexagonal de doble (o triple) torsión, subdivididos internamente por diafragmas para formar celdas que evitan el desplazamiento del relleno. (28)

Presentan características constructivas importantes como el modularidad, uso de malla galvanizada o plastificada, dimensiones típicas estandarizadas (por ejemplo: $3\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$, $2\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$), y su relleno con piedra u otro material granular para formar estructuras permeables, flexibles y resistentes. (29)

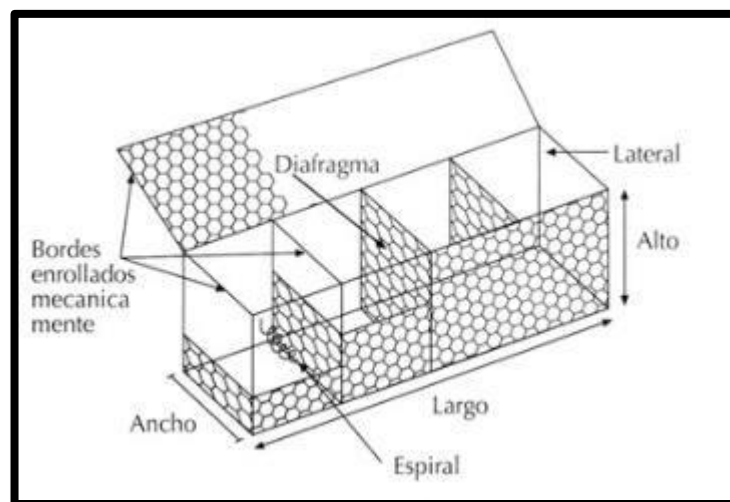


Figura 7. Características de un muro tipo gavión

Fuente: Tomado de Gaviones (28)

- **Alambre**

La malla metálica para los módulos tipo caja está tejida en alambre hexagonal de doble o triple torsión, con aberturas típicas de 10 × 12 cm y diámetro del alambre de malla (no del refuerzo del borde) alrededor de 3 mm, galvanizada antes del tejido según norma BS 1052:1980.

En ambientes más agresivos (como marítimos o de alta corrosión), la malla metálica de los gaviones tipo caja se fabrica con alambre de acero con recubrimiento de zinc-aluminio (por ejemplo, tipo Galfan), o con capa adicional de PVC, lo que incrementa notablemente la durabilidad frente a corrosión. (29)

- **Características de la malla metálica**

Norma ASTM A975 97 (“Minimum Strength and Performance Requirements of Double Twisted Hexagonal Mesh Gabions”) especifica valores mínimos de resistencia para la malla de alambre hexagonal de doble torsión usada en gaviones.

Norma EN 10244 2:2009 (“Steel wire and wire products — Zinc or zinc/aluminium-coated steel wire — Part 2: Specifications for coating (incl. Galfan)”) se aplica a los alambres galvanizados usados en mallas de gavión, y exige un recubrimiento mínimo de zinc.

Las dimensiones de la red se denominarán como tipo 8x10 ó tipo 8x12, señalando con estas medidas las dimensiones del hexágono, tomando primeramente la cifra que señala la distancia nominal en centímetros entre los lados donde se realizan las torsiones y seguidamente la cifra correspondiente a la distancia nominal en centímetros entre los vértices del hexágono pertenecientes a la diagonal mayor. (28)

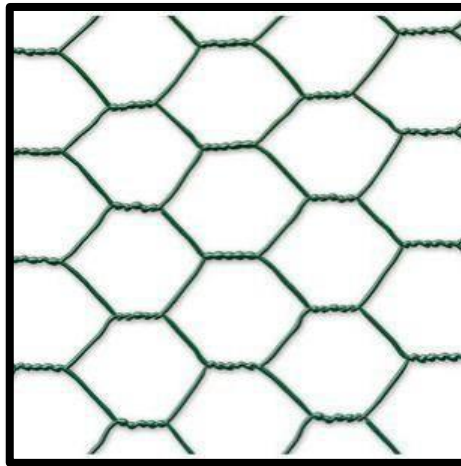


Figura 8. Trazos de las dimensiones de la malla metálica

Fuente: Tomado de gaviones (28)

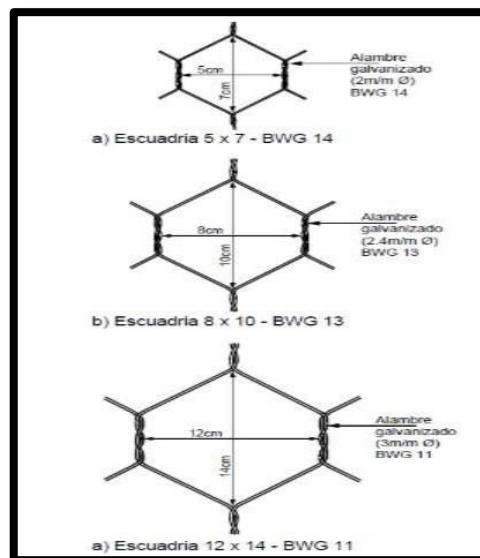


Figura 9. Escuadría típica de mallas hexagonales

Fuente: Tomado de solumallas (29)

- **Estado del muro de gavión**

Se utilizará para medir el índice de porcentaje de daño en el muro de gavión y tener una alternativa fija que indique la evaluación, la cual será:

Tabla 3. Índice del estado del muro de gavión

INTERVALO %	ESCALA
0 - 30	LEVE
30 - 65	REGULAR
65 -100	GRAVE

Fuente: Elaboración propia

- **Estado de la malla metálica**

Se utilizará para medir el índice de porcentaje de daño en la malla metálica y tener una alternativa fija que indique la evaluación, la cual será:

Tabla 4. Índice del estado de la malla metálica

INTERVALO %	ESCALA
0 - 30	BUENO
30 - 65	REGULAR
65 -100	MALO

Fuente: Elaboración propia

- **Material de relleno**

El relleno de los módulos de gavión tipo caja debe consistir en piedra natural, dura y limpia, con un diámetro máximo y mínimo controlados (por ejemplo entre 100 mm y 300 mm) para garantizar una compactación adecuada, buena interconexión de las piezas y evitar desplazamientos internos del relleno.

El material de relleno para gaviones tipo caja debe ser seleccionado cuidadosamente para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura. Se recomienda utilizar rocas naturales con alta resistencia mecánica y estabilidad frente a condiciones climáticas adversas. La densidad aparente de las piedras debe ser superior a 2.2 t/m³, y su

absorción de agua debe ser inferior al 4%. Algunas opciones recomendadas incluyen. (30)

- Basalto (2.9 t/m³)
- Granito (2.6 t/m³)
- Caliza compacta (2.6 t/m³)
- Guijarro de río (2.3 t/m³)

Tabla 5. Peso específico según tipo de roca

Tipo de Roca	Peso Específico
Basalto	t/m ³ 2.9
Granito	t/m ³ 2.6
Caliza Compacta	t/m ³ 2.6
Traquita	t/m ³ 2.5
Guijarro de Río	t/m ³ 2.3
Arenisca	t/m ³ 2.3
Caliza Tierna	t/m ³ 2.2

Fuente: Tomado de Maccaferri (30)

Las piedras podrán ser de canto rodado o canto vivo. Se recomienda que las piedras de aristas vivas sean dispuestas de manera que sus cantos no dañen el recubrimiento de la malla, especialmente en el contacto con elementos de mallas horizontales. No es recomendable la utilización de piedras porosas, trizadas o con fallas físicas. Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a tres veces la abertura máxima del hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con un tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla. (28)

- **Patologías en gaviones**

Las patologías en gaviones tipo caja se refieren a los defectos o fallas que pueden presentarse en estas estructuras debido a diversos factores, como el uso de materiales inadecuados, diseño deficiente o condiciones ambientales adversas. Estas patologías pueden manifestarse en forma de deformaciones, desplazamientos, corrosión de la malla metálica o filtraciones de agua, comprometiendo la estabilidad y funcionalidad del gavión: (31)

- **Tipos de fallas en gaviones**

- **Sedimentación**

La sedimentación es un proceso geológico en el que los sedimentos, transportados previamente por agentes como agua, viento o hielo, se depositan en zonas donde la energía del medio disminuye. Este fenómeno tiene lugar en ríos, lagos, mares y otras cuencas sedimentarias, y es esencial para la formación de estratos y la modificación del relieve terrestre.

La sedimentación dentro de los muros de gaviones puede conducir a la acumulación de partículas finas que obstruyen los espacios entre las piedras de relleno. Esta obstrucción reduce la permeabilidad de la estructura, aumentando la presión interna y acelerando la corrosión de la malla metálica. Como resultado, se pueden presentar fallas estructurales, como el colapso parcial o total del muro, comprometiendo su función de protección ribereña. (32)



Figura 10. Colapso de estructura por sedimentación

Fuente: Tomado de Vergara (32)

- **Socavación**

La socavación es el proceso mediante el cual el flujo de agua erosiona la base de una estructura, como un muro de gaviones, removiendo el material subyacente y debilitando

su estabilidad. Este fenómeno puede ser causado por corrientes de agua de alta velocidad, cambios en el nivel del agua o la falta de mantenimiento adecuado. La socavación en muros de gaviones puede llevar al colapso parcial o total de la estructura si no se toman medidas correctivas oportunas. (32)



Figura 11. Socavación de estructura

Fuente: Tomado de Vergara (32)

- **Corrosión de la Malla:**

La corrosión en las mallas metálicas es un proceso natural de degradación del metal provocado por reacciones químicas y electroquímicas con el medio ambiente. Este fenómeno ocurre por la exposición a agentes como el oxígeno, el agua o la sal, lo que reduce la resistencia y la dureza del material, pudiendo causar su falla estructural. Para evitarlo, se aplican recubrimientos protectores como el galvanizado con zinc, capas de plástico o el uso de aceros inoxidable.

La vida útil de la malla metálica depende de que no se dañe el recubrimiento durante la instalación o durante la vida del muro; cuando el alambre pierde su capa de zinc o aluminio, comenzará a corroerse. Además, factores como el pH del suelo y la presencia de productos químicos agresivos pueden favorecer la corrosión del sistema de gaviones. (33)



Figura 12. Corrosión de malla metálica

Fuente: Tomado de Vergara (34)

- **Erosión**

La erosión en los muros de gaviones ocurre cuando el agua fluye con suficiente fuerza para remover el material de relleno entre las piedras, debilitando la estructura. Este fenómeno puede ser causado por corrientes de agua de alta velocidad, cambios en el nivel del agua o la falta de mantenimiento adecuado. La erosión en muros de gaviones puede llevar al colapso parcial o total de la estructura si no se toman medidas correctivas oportunas. (35)

- **Desplome de estructura:**

Un colapso parcial o total de una estructura de gaviones puede producirse por diversos factores, como un diseño deficiente, una sobrecarga, la erosión del terreno ubicado detrás de la estructura o fallas en el proceso constructivo. Si el suelo posterior a la estructura no se encuentra correctamente consolidado o compactado, pueden generarse desplazamientos de tierra que comprometan su estabilidad.

2.2.7. Nivel de Riesgo

- **Nivel de riesgo alto**

Evaluación de todas las actividades de control. Tomar todas las actividades de control posibles dentro de la organización, teniendo en cuenta el análisis coste-beneficio. Muchas veces poner unas medidas de control pueden suponer un coste mayor que el beneficio que nos

puede reportar. Este análisis permite cuantificar si compensa o no adoptarlo.

- **Nivel de riesgo medio**

Evaluación y supervisión de controles clave y relevantes. Se hace evaluación y supervisión de controles, pero solo claves o relevantes en los que no se permiten que se vayan a una zona de no confort. Se trata de realizar controles para pasar al nivel de riesgo bajo.

- **Nivel de riesgo bajo**

No evaluación de actividades de control. No se necesitan realizar actividades de control al tratarse de un riesgo del día a día caracterizado por la propia actividad de la empresa.

Tabla 6. Niveles de riesgo en estructura

Nivel de Riesgo	Concepto / Descripción Técnica	Condiciones Observables Típicas
BAJO	El muro presenta buen comportamiento estructural y estabilidad general. No se observan deformaciones significativas, erosión crítica ni fallas locales.	- Gaviones bien alineados, sin desplazamientos visibles. - No hay roturas de mallas ni pérdida significativa de material de relleno. - No hay erosión en la base ni socavación. - Sistema de drenaje (si existe) funcionando correctamente. - No se observan filtraciones ni deformaciones del terreno adyacente.

MEDIO	El muro presenta signos moderados de deterioro o pérdida parcial de su capacidad estructural, pero aún mantiene estabilidad general. Requiere intervención correctiva para evitar agravamiento.	- Ligeros desplazamientos o deformaciones (inclinación $\leq 5^\circ$) - Corrosión o daño localizado de mallas en algunos gaviones - Pérdida parcial del material de relleno o aparición de huecos - Infiltraciones o filtraciones de agua sin erosión grave. - Erosión superficial o inicio de socavación en la base.
ALTO	El muro presenta fallas estructurales severas o está en riesgo inminente de colapso parcial o total. Se compromete la estabilidad del terreno que contiene.	- Desplazamientos o inclinación notable ($>5^\circ$) - Colapso de gaviones o vacíos grandes. - Socavación importante en la base o pérdida de apoyo. - Erosión intensa o flujo de agua no controlado. - Hundimientos o grietas en el terreno posterior. - Falla total o casi total del sistema de drenaje.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Hipótesis

En esta investigación no aplica, por ser de tipo exploratorio.

Según Zafra (36) 2006 “Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”.

III. Metodología

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

3.2.1. Tipo de la investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva.

Según Hernández (38) 1997 “Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga”

3.2.2. Nivel de la investigación

Esta investigación es de nivel cualitativo, aplicada.

Para Vargas (37) 2009 “la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad”.

3.2.3. Diseño de la investigación

Esta investigación es de diseño no experimental.

Como señala Kerlinger (39) 1979 “La investigación no experimental o ex-post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”.

3.2. Población

3.2.1. Población

La población será conformada por la defensa ribereña del río la Encantada.

Según Gomez (40) 2016 “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales,

objetos, familias, organizaciones, etc.; para estos últimos, podría ser más adecuado utilizar un término análogo, como universo de estudio.”

3.2.2. Muestra

La muestra se conformará muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, tramo 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón.

Para López (32) 2015 “Una muestra estadística es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado, dentro de unos límites de error y de probabilidad de que se pueden determinar en cada caso”.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 7. Operacionalización de las variables

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o Valoración
Evaluación del muro de gavión	Se llevó a cabo una visita al lugar, donde, a través de una inspección, se observaron y analizaron las condiciones del gavión tipo caja, así como las patologías que presenta.	Vulnerabilidad	Zona vulnerable	Nominal	Sí, No
			Nivel de riesgo	Nominal	Bajo, Medio, Alto
		Estructural	Dimensiones del gavión	Razón	metros
			Estado del gavión	Nominal	Bueno, regular, grave
			Antigüedad	Razón	Años
		Malla metálica	Dimensión de la malla	Razón	Centímetro
			Estado de la malla	Nominal	Bueno, regular, grave
		Relleno	Dimensión del relleno	Razón	Pulgadas
		Fallas	Sedimentación	Razón	%
			Socavación	Razón	Altura
			Corrosión	Razón	% de corrosión
			Erosión	Razón	% de erosión

			Desplome	Razón	N° de cajas
			Rotura de la malla	Razón	Cm
Mejoramiento del muro de gavión de la defensa ribereña.	Se realizaron las coordinaciones con la población y se tuvo en consideración su opinión.	Encuesta	Mejora del muro de gavión	Nominal	Sí, no

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para obtener la información necesaria se utilizó la técnica de observación directa durante la visita de campo

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron las fichas de identificación de zonas vulnerables, la ficha de evaluación, la encuesta.

Según Rojas (33) 2011 “La técnica de investigación científica es un procedimiento típico, validado por la práctica, orientado generalmente —aunque no exclusivamente— a obtener y transformar información útil para la solución de problemas de conocimiento en las disciplinas científicas. Toda técnica prevé el uso de un instrumento de aplicación; así, el instrumento de la técnica de Encuesta es el cuestionario; de la técnica de Entrevista es la Guía de tópicos de entrevista”.

En esta investigación se aplicará la técnica para la obtención de información en campo, la cual es un procedimiento del tipo sujeto-objeto con uso de observación directa

3.5. Método de Análisis de Datos

Los datos obtenidos durante la inspección y observación de campo fueron organizados y clasificados de acuerdo con las características y patologías detectadas en los muros de gaviones. Se llevó a cabo un análisis cualitativo para describir el estado general de las estructuras, respaldado por evidencias fotográficas y registros de campo.

Según Taylor (43) 1986 plantean “El tratamiento de los datos a través de un análisis comprensivo, articulado sobre la comprensión y rastreo de los mismos, mediante la búsqueda de categorías fundamentales en los hechos que se han descritos a lo largo de los diferentes instrumentos utilizados en la investigación cualitativa”.

Se utilizará un análisis de datos minuciosos, recopilados meditan fuentes primarias y secundarias. Se ha verificado en campo, el estado situacional de los gaviones de la defensa ribereña, así mismo se ha realizado una encuesta a los pobladores sobre las inundaciones en las zonas vulnerables.

3.6. Aspectos Éticos

Son las fases de la actividad científica que rige la investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – ULADECH.

- **Respeto y protección de los derechos de los intervinientes**
Se procuró en todo momento garantizar la dignidad, la privacidad y la integridad de cada persona involucrada. El investigador actuó con responsabilidad, asegurándose de obtener el consentimiento informado de los participantes, explicándoles con claridad los objetivos, riesgos y beneficios del estudio.
- **Cuidado del medio ambiente**
Se priorizó el respeto por la dignidad de los animales, el medio ambiente y las plantas, y se deben tomar medidas para prevenir daños.
- **Libre participación por propia voluntad**
Se garantizó que cada participante se integre de manera voluntaria. Nadie fue obligado ni presionado a formar parte del proyecto, y todos recibieron información clara y suficiente para tomar su decisión con libertad. Cada persona firmó un consentimiento informado, y se respetó su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas. De este modo, se aseguró el cumplimiento del principio ético de la libre participación por propia voluntad.
- **Beneficencia, no maleficencia**
Se actuó conforme a los principios éticos de beneficencia y no maleficencia. Se aseguró de que el proyecto beneficie a la población. Se realizó estudios previos y se aplicarán soluciones sostenibles que garanticen tanto la protección de la comunidad como la conservación del entorno natural.
- **Integridad y honestidad**
Se actuó con integridad y honestidad en cada fase del proceso. Se presentaron diagnósticos reales sobre el estado actual de las estructuras existentes, sin alterar datos ni minimizar los riesgos. Así mismo, se comunicó con transparencia los hallazgos a las autoridades y a la comunidad, incluyendo posibles fallas, necesidades de intervención y costos estimados. Todas las decisiones se basarán en criterios técnicos objetivos, sin influencias externas ni conflictos de interés. De esta manera, se garantizaron un proyecto confiable, enfocado en el bienestar común y en la protección efectiva frente a riesgos naturales.

- **Justicia**

Se priorizó la justicia y el bien común sobre sus propios intereses. También tuve juicios razonables y me aseguré de que las limitaciones de su conocimiento, capacidades o sesgos no den lugar a prácticas injustas. Traté de manera justa a todas las personas que participan en los procesos, procedimientos y servicios relacionados con la investigación y que pueden acceder a los hallazgos de la investigación.

IV. Resultados

4.1. Descripción de los resultados

Dando como respuesta al primer objetivo

Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-202.

Se obtuvo información en tramos, plasmados en la siguiente tabla:

Tabla 8. Ficha de Identificación de zonas vulnerables N°1

FICHA N° 01		Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-202	
TRAMO		ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+200 - 0+250		SI	MEDIO
		Zona vulnerable de riesgo Medio, se visualiza inicio de socavación	
TRAMO		ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+250 - 0+300		SI	ALTO
		Todo el tramo presenta socavación así mismo otros daños a la estructura	
TRAMO		ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+300 - 0+350		SI	MEDIO
		Estructura con riesgo Medio, presenta socavación y suelo inestable	
TRAMO		ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO

0+350 - 0+400	SI	ALTO
	Estructura con riesgo Alto, presenta socavación y se visualiza la geomembrana expuesta y dañada	
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+400 - 0+450	SI	ALTO
	Estructura con base expuesta y sin tocar la superficie al suelo	
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+450 - 0+500	SI	ALTO
	Estructura expuesta a la socavación, se visualiza la geomembrana dañada	

Fuente. Elaboración propia - 2025

Dando como respuesta al segundo objetivo

Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.

Se obtuvo la evaluación correspondiente:

Tabla 9. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-1

FICHA N°2-1		Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025	
TRAMO:	0+200 – 0+300	NIVEL DE DAÑO	REGULAR
DIMENSIÓN: ESTRUCTURAL			
DIMENSIÓN DEL GAVIÓN	ESTADO DEL GAVIÓN	ANTIGÜEDAD	
El nivel 1 tiene las dimensiones de 1m x1m, el segundo nivel 1.50mx1m y el tercer nivel, 1.90mx1m.	Regular 35% de estructura dañada	12 años, dato determinado en consulta con los pobladores del C.P.	
			
DIMENSIÓN: MALLA METÁLICA		RELLENO	
DIMENSIÓN DE LA MALLA	ESTADO DE LA MALLA	DIMENSIÓN DEL RELLENO	
Hexagonal de 10x12cm de triple torsión	Bueno	Variable entre 5cm a 25cm, No cumple la normal técnica	
			

DIMENSIÓN: FALLAS		
SEDIMENTACIÓN	SOCAVACIÓN	CORROSIÓN
Presenta sedimentación de 3 cm de capa	Socavación de 10 cm	No presenta
EROSIÓN	DESPLOME	ROTURA DE MALLA
No presenta	No presenta	Se encuentra roturas de 5-10cm
		

Fuente. Elaboración propia - 2025

Tabla 10. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-2

FICHA N°2-2		Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025	
TRAMO:	0+300 – 0+400	NIVEL DE DAÑO	ALTO
DIMENSIÓN: ESTRUCTURAL			
DIMENSIÓN DEL GAVIÓN	ESTADO DEL GAVIÓN	ANTIGÜEDAD	
El nivel 1 tiene las dimensiones de 1m x1m, el segundo nivel 1.50mx1m y el tercer nivel, 1.90mx1m.	Grave, 65% de daño, la socavación genera daños de presión por inestabilidad	12 años, dato determinado en consulta con los pobladores del C.P.	
			
DIMENSIÓN: MALLA METÁLICA		RELLENO	
DIMENSIÓN DE LA MALLA	ESTADO DE LA MALLA	DIMENSIÓN DEL RELLENO	
Hexagonal de 10x12cm de triple torsión	Malo, presenta cortes de malla metálica y así misma corrosión	Variable entre 5cm a 25cm, No cumple la normal técnica	
			
DIMENSIÓN: FALLAS			
SEDIMENTACIÓN	SOCACACIÓN	CORROSIÓN	
Presenta sedimentación de2 cm de capa	Socavación de 10 cm, se visualiza la geomembrana textil	Corrosión al 10% de la malla metálica	
EROSIÓN	DESPLOME	ROTURA DE MALLA	

No presenta	No presenta	Se encuentra roturas de 5-10cm
		

Fuente. Elaboración propia - 2025

Tabla 11. Ficha de Evaluación de las zonas vulnerables N°2-2

FICHA N°2-2		Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025	
TRAMO:	0+400 – 0+500	NIVEL DE DAÑO	ALTO
DIMENSIÓN: ESTRUCTURAL			
DIMENSIÓN DEL GAVIÓN	ESTADO DEL GAVIÓN	ANTIGÜEDAD	
El nivel 1 tiene las dimensiones de 1m x1m, el segundo nivel 1.50mx1m y el tercer nivel, 1.90mx1m.	Grave, 65% de daño	12 años, dato determinado en consulta con los pobladores del C.P.	
 			
DIMENSIÓN: MALLA METÁLICA		RELLENO	
DIMENSIÓN DE LA MALLA	ESTADO DE LA MALLA	DIMENSIÓN DEL RELLENO	
Hexagonal de 10x12cm de triple torsión	Malo, presenta cortes de malla metálica y así misma corrosión	Variable entre 5cm a 25cm, No cumple la normal técnica	
 			
DIMENSIÓN: FALLAS			
SEDIMENTACIÓN	SOCAVACIÓN	CORROSIÓN	
Presenta sedimentación de 4 cm de capa	Socavación de 10 cm, se visualiza la geomembrana textil dañada	Corrosión al 10% de la malla metálica	
EROSIÓN	DESPLOME	ROTURA DE MALLA	
No presenta	No presenta		

		Se encuentra roturas de 5-10cm
		

Fuente. Elaboración propia - 2025

Dando como respuesta al tercer objetivo

Determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.

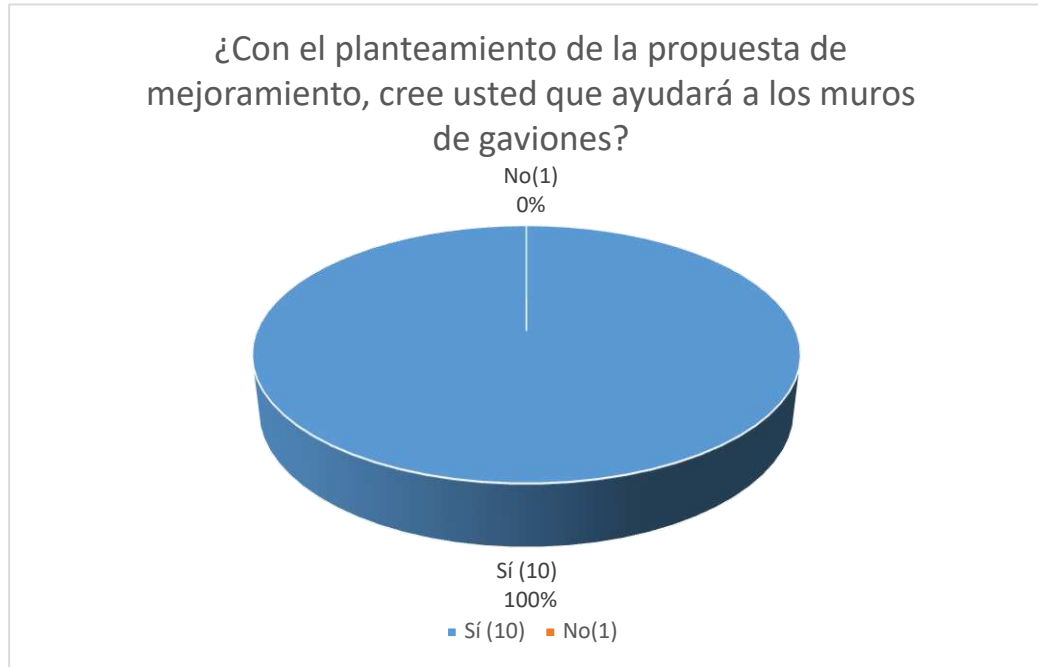
Tabla 12. Ficha de preguntas de entrevista hacia la población

FICHA N° 3	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025				
	Determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025				
ITEM	PREGUNTAS DE ENTREVISTA	RESPUESTA			
		SI	%	NO	%
1	¿Con el planteamiento de la propuesta de mejoramiento, cree usted que ayudará a los muros de gaviones?	10	100%	0	0%
2	¿Ha podido observar un aumento del caudal del río en los últimos años?	8	80%	2	20%
3	¿Usted ha encontrado daños significativos en la estructura de los gaviones?	9	90%	1	10%
4	¿Piensa usted que la estructura es importante contra las inundaciones por el cauce del río?	10	100%	0	0%
5	¿Usted como poblador, exigiría a las autoridades que se realicen mantenimientos constantes en la estructura?	7	70%	3	30%
INTERPRETACIÓN					
Se logró determinar el análisis de las respuestas otorgadas por los pobladores en la encuesta.					

Fuente. Elaboración propia - 2025

PREGUNTA 1

Gráfico 1 ¿Con el planteamiento de la propuesta de mejoramiento, cree usted que ayudará a los muros de gaviones?



Fuente. Elaboración propia – 2025

Tabla 13. Resultados de la pregunta N° 01

RESULTADOS	
RESPUESTA	% DE ENCUESTADOS
SÍ	100%
NO	0%
TOTAL	100%

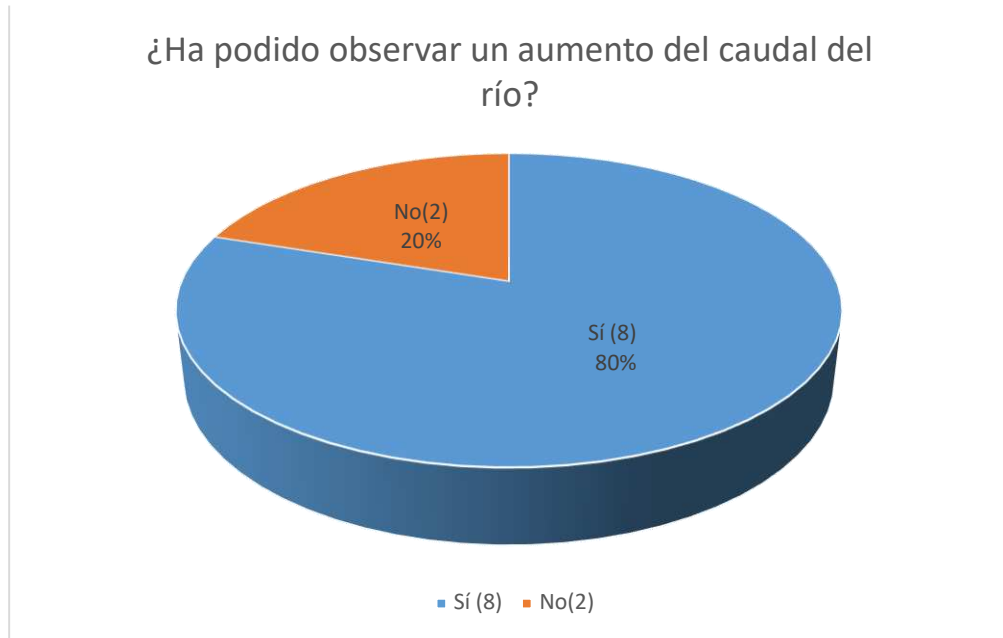
Fuente. Elaboración propia - 2025

Interpretación

Según la aplicación de las encuestas a los pobladores del C.P. San Luis de Morropón, menciona que el 100% cree que sí mejoraría los muros de gaviones.

PREGUNTA 2

Gráfico 2. ¿Ha podido observar un aumento del caudal del río en los últimos años?



Fuente. Elaboración propia – 2025

Tabla 14. Resultados de la pregunta N° 02

RESULTADOS	
RESPUESTA	% DE ENCUESTADOS
SÍ	80%
NO	20%
TOTAL	100%

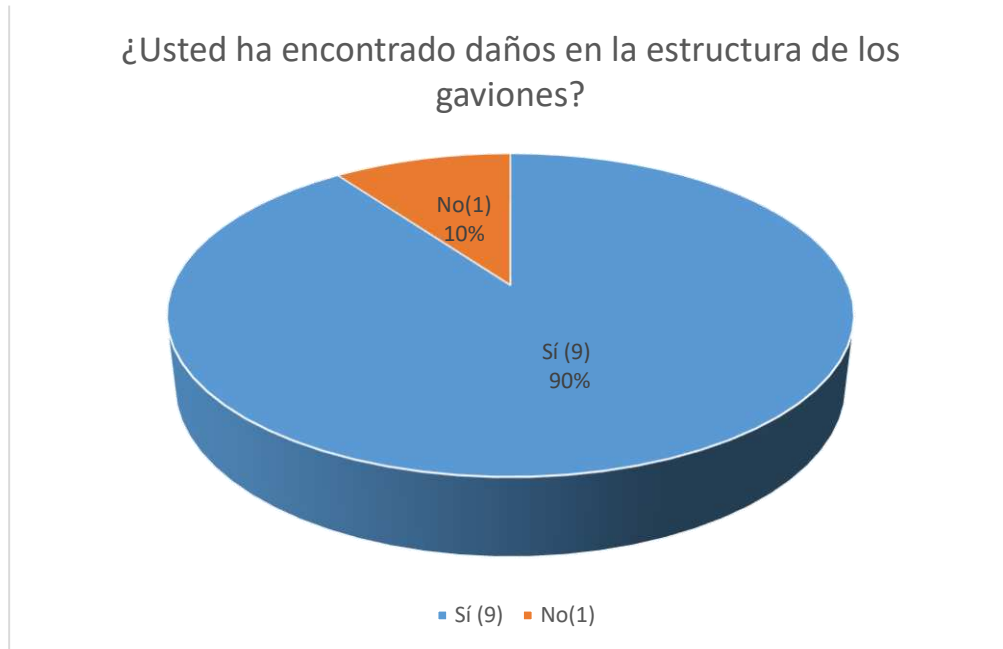
Fuente. Elaboración propia - 2025

Interpretación

Según la aplicación de las encuestas a los pobladores del C.P. San Luis de Morropón, nos menciona que el 80 % ha observado un aumento del caudal del río, mientras que el 20% menciona que no.

PREGUNTA 3

Gráfico 3. ¿Usted ha encontrado daños significativos en la estructura de los gaviones?



Fuente. Elaboración propia – 2025

Tabla 15. Resultados de la pregunta N° 03

RESULTADOS	
RESPUESTA	% DE ENCUESTADOS
SÍ	90%
NO	10%
TOTAL	100%

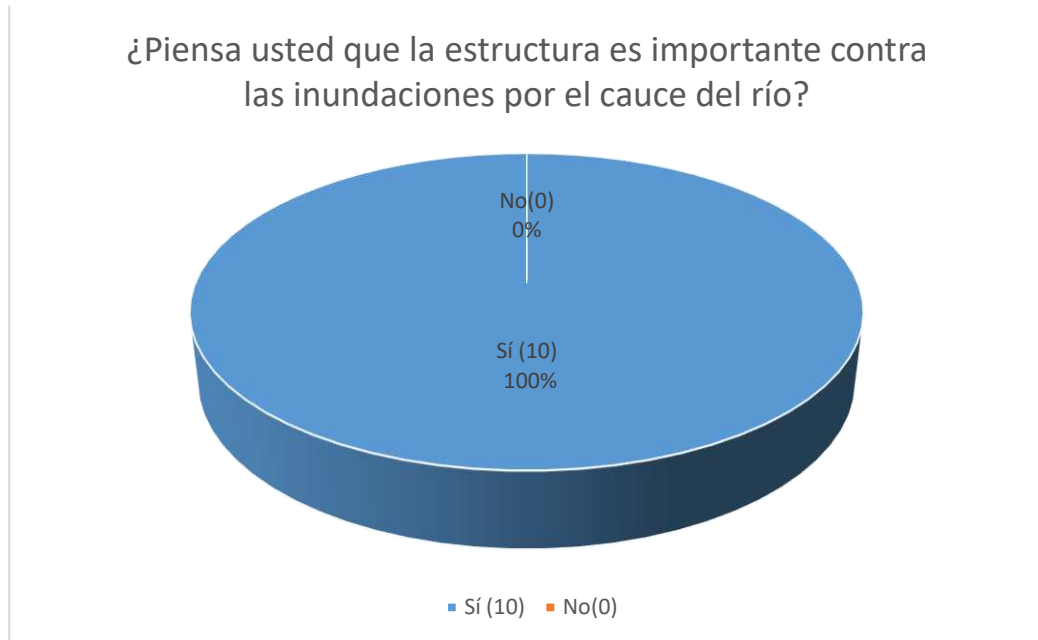
Fuente. Elaboración propia - 2025

Interpretación

Según la aplicación de las encuestas a los pobladores del C.P. San Luis de Morropón, nos menciona que el 90% ha observado daños en la estructura de los gaviones, mientras que el 10% menciona que no.

PREGUNTA 4

Gráfico 4. ¿Piensa usted que la estructura es importante contra las inundaciones por el cauce del río?



Fuente. Elaboración propia – 2025

Tabla 16. Resultados de la pregunta N° 04

RESULTADOS	
RESPUESTA	% DE ENCUESTADOS
SÍ	100%
NO	0%
TOTAL	100%

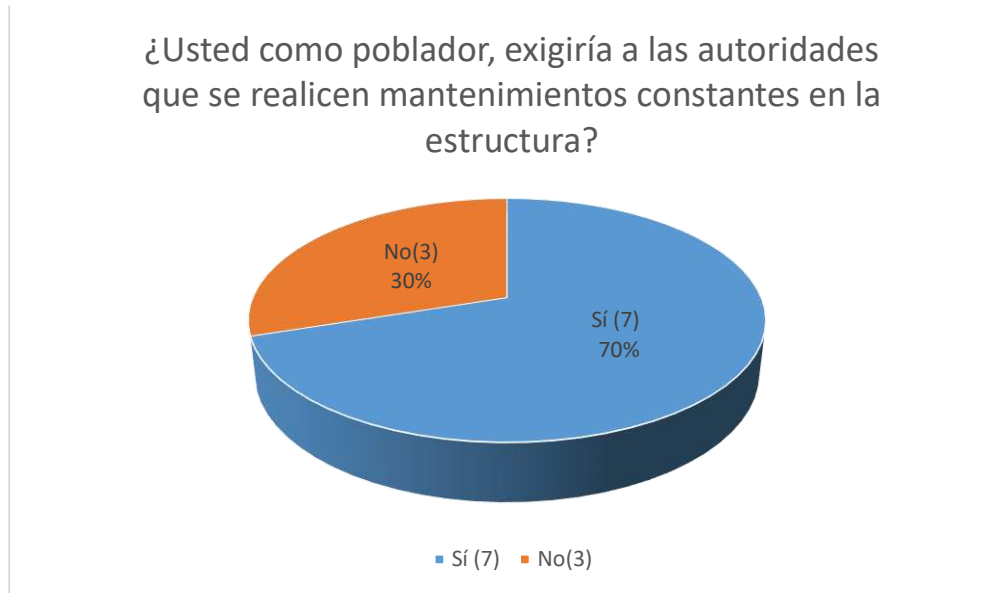
Fuente. Elaboración propia - 2025

Interpretación

Según la aplicación de las encuestas a los pobladores del C.P. San Luis de Morropón, nos menciona que el 100 % piensa que la estructura es importante contra las inundaciones por la subida del cauce del río.

PREGUNTA 5

Gráfico 5. ¿Usted como poblador, exigiría a las autoridades que se realicen mantenimientos constantes en la estructura?



Fuente. Elaboración propia – 2025

Tabla 17. Resultados de la pregunta N° 05

RESULTADOS	
RESPUESTA	% DE ENCUESTADOS
SÍ	70%
NO	30%
TOTAL	100%

Fuente. Elaboración propia - 2025

Interpretación

Según la aplicación de las encuestas a los pobladores del C.P. San Luis de Morropón, nos menciona que el 70 % exige a las autoridades que se realice mantenimientos constantes.

V. Discusión

- **Según el objetivo de identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025**, de acuerdo con los resultados obtenidos en las tablas 8, la totalidad del tramo estudiado exhibe condiciones de vulnerabilidad y no presenta sectores estables, situación que incrementa de manera significativa el riesgo sobre la defensa ribereña; así mismo en el tramo 0+300 – 0+400 se visualiza suelo inestable socavación, en el tramo 0+400 – 0+500 se visualiza la base socavada. Comparando esta identificación con los antecedentes, de Calle, en Piura (11), con su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del Río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024” quien concluyó que la evaluación de los tramos 0+810 a 0+890 del margen derecho para la mejora de la defensa ribereña del río Ñácara, cuyo objetivo es la evaluación el muro de gavión ponen en evidencia vulnerabilidades críticas y puntos de riesgo, encontrando deficiencias en relación a las mallas metálicas las cuales presentan roturas, desgaste y falta de mantenimiento o supervisión. La presencia de desniveles, irregularidades en el terreno y rocas sueltas puede plantear diversos desafíos en la base del gavión, es esencial considerar estrategias y seleccionar materiales que garanticen durabilidad, seguridad y resistencia de este. Además, según Portal (14) afirma que identificar, implica revisar sistemáticamente su capacidad para funcionar como defensa ribereña, identificando daños como corrosión de la malla, vegetación invasiva o erosión en las bases, con el objetivo de proponer acciones de mantenimiento y refuerzo que prolonguen su vida útil.
- **Según el objetivo de realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025**, de acuerdo con los resultados obtenidos en las tablas 9, 10, 11, el muro de gavión presenta tres niveles, el nivel 1 tiene las dimensiones de 1m x 1m, el segundo nivel 1.50m x 1m y el tercer nivel, 1.90m x 1m, así mismo la estructura tiene un estado grave ya que presenta corrosión en la malla metálica ya que al no ser puesta en mantenimiento generará roturas y desprendimiento de material de relleno, así mismo la dimensión del relleno no cumple con las normativas vigentes. Dato compartido

con el antecedente de, Parrilla (12) en su tesis titulado “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de San Juan de Bigote, provincia y región de Piura - 2024”, quien concluyó que se evaluó el muro de gavión de la margen izquierda de la quebrada Alan García, con un gavión de tipo colchón de longitud de 1m, con una malla galvanizada y un alambre que tiene un revestimiento de 3.50 mm, con relleno de piedras de diámetro de 20 a 35 cm, asimismo se encuentro sin mantenimiento ya que cuenta con maleza de 30 % cubierta por piedrilla y el 20 % se encuentra en la parte inferior con maleza y mucha vegetación entre los alambres, con unas longitudes parciales de 30 metros por progresiva por ende, nos ayudó a identificar las áreas propensas a inundaciones, igualmente establecer un análisis de riesgo en la zona donde está más propenso, con un elevado porcentaje de vulnerabilidad. Además, Yepés (14), menciona que un muro de gaviones es una estructura de contención compuesta por jaulas metálicas rellenas de piedra que actúan por gravedad y permiten el drenaje natural del agua; su evaluación se centra en comprobar su estabilidad estructural, la permeabilidad del relleno y la integridad de la malla metálicas.

- **Según el objetivo de determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025**, se realizó la encuesta a 10 pobladores, el 100% consideran que el planteamiento de la propuesta de mejoramiento ayudará a los muros de gaviones. Dato compartido con el antecedente de Hidalgo (13) en su tesis “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Puente Sechura en la margen izquierdo del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura - 2024”, quien concluyó que las mejoras que se realizaran mediante la evaluación de las defensas ribereña de muros de gaviones nos indica que el 90% de la población de los encuestados ayudara a solucionar la problemática que se tiene sobre las crecidas del rio. Así mismo, Mariño (16) menciona que la mejora de una defensa ribereña implica reforzar y adaptar estructuras como enrocados, muros de contención y diques para reducir la vulnerabilidad frente a crecidas e inundaciones, sobre todo en tramos con erosión activa o insuficiente protección.

VI. Conclusiones

1. Se identificó las zonas vulnerables del muro de gavión, las cuales se ubican entre las progresivas 0+200 – 0+500 de la margen derecha del río la Encantada, se determina el nivel de riesgo alto, debido a que hubo socavación por suelo inestable en la base de la estructura. Esto genera un peligro para la estructura, y daños por inestabilidad y presión
2. En conclusión, se realizó la evaluación en toda la progresiva del muro de gavión determinando que la estructura se encuentra en un estado grave, así mismo, entre el tramo 0+200-0+300, estado regular con 30% de estructura dañada; 65%, en el tramo 0+300-0+400; 65%, en el tramo 0+400-0+500; lográndose determinar fallas en la malla metálica como la corrosión y rotura, generando perdida de relleno en la estructura, existe la sedimentación que genera un aumento de peso en la malla metálica, también presenta socavación, la cual deforma la estructura, en el relleno no cumple la medida, también existe inestabilidad en el suelo.
3. Tras el análisis de la encuesta aplicada a la población del Centro Poblado San Luis de Morropón, se concluye que el 100% de los encuestados manifestó su conformidad con la propuesta de mejoramiento, reconociendo que esta iniciativa contribuirá significativamente a optimizar las condiciones estructurales del lugar. Este resultado refleja un alto nivel de aceptación por parte de la comunidad, lo que demuestra una valoración positiva hacia las acciones planteadas. Asimismo, la respuesta unánime evidencia el compromiso y la disposición de los habitantes para involucrarse de manera activa en el proceso de ejecución del proyecto. La participación comunitaria se convierte, por tanto, en un pilar fundamental para garantizar el éxito de las mejoras, ya que fomenta la cooperación, el sentido de pertenencia y la corresponsabilidad en el mantenimiento de las obras realizadas. De esta manera, el proyecto no solo busca la mejora física de la infraestructura, sino también fortalecer el tejido social del C.P. San Luis de Morropón, promoviendo la organización vecinal, el trabajo conjunto y la toma de decisiones participativas que aseguren la sostenibilidad de los resultados a largo plazo

VII. Recomendaciones

1. Se recomienda implementar un programa integral que permita la identificación y monitoreo continuo de las áreas vulnerables ubicadas en el lado derecho del río l Encantada. Para lograr un análisis más preciso de los puntos críticos, es fundamental emplear tecnologías avanzadas, como drones y sistemas de GPS diferencial, que faciliten la cartografía detallada del terreno y el seguimiento de posibles riesgos. La identificación temprana de estas zonas vulnerables aporta múltiples beneficios, ya que permite priorizar las intervenciones, planificar estrategias de prevención y reducir la exposición de la población y la infraestructura a fenómenos erosivos o inundaciones. Además, conocer con precisión los sectores más sensibles facilita la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos para su protección. Paralelamente, es imprescindible realizar labores de limpieza periódicas en áreas con vegetación densa, con el objetivo de mantener un flujo adecuado del agua y minimizar el riesgo de erosión. La combinación de monitoreo tecnológico, identificación de zonas críticas y mantenimiento regular no solo contribuye a la seguridad ambiental, sino que también fortalece la resiliencia de la comunidad frente a eventos naturales, promoviendo una gestión preventiva y sostenible de los recursos hídricos y del entorno del río.
2. Se recomienda implementar un programa integral de mantenimiento para los muros de gaviones, que incluya inspecciones semestrales destinadas a identificar posibles daños o signos de deterioro, así como la realización inmediata de reparaciones en las áreas afectadas. Además, se sugiere el uso de materiales más resistentes y duraderos, con el fin de prolongar la vida útil de las estructuras. Durante la estación de lluvias, estas labores de conservación deben intensificarse para prevenir fallas en la defensa ribereña y reducir riesgos asociados a la erosión o inundaciones. La evaluación constante de las zonas vulnerables permite detectar de manera temprana los puntos críticos, priorizar las intervenciones y tomar decisiones basadas en información precisa. Complementariamente, se recomienda instalar estaciones de monitoreo continuo del flujo y la calidad del agua, lo que permitirá medir el impacto ambiental de manera objetiva y planificar estrategias de mantenimiento más efectivas.

3. Se recomienda, a lo largo de todo el tramo estudiado, implementar medidas de control y corrección de la socavación, así como ejecutar obras de protección en el pie del talud. Esto puede lograrse mediante la colocación de enrocado de gran tamaño o la instalación de gaviones tipo colchón adicionales en la base del muro, con el objetivo de disipar la energía del flujo y prevenir el avance progresivo de la socavación. Es necesario rellenar y compactar el material erosionado en la base antes de reinstalar las estructuras afectadas. En cuanto al tratamiento de la corrosión y deterioro de la malla metálica, se recomienda sustituir los gaviones dañados por unidades nuevas de malla galvanizada o recubierta con PVC, que presentan mayor resistencia a la corrosión. Además, se deben aplicar revestimientos protectores anticorrosivos en los alambres que, aunque todavía conservan su integridad estructural, requieren protección adicional. Para corregir desplomes parciales y la pérdida de estabilidad estructural, se sugiere desmontar las secciones del muro que presenten inclinación excesiva o colapso parcial y reconstruirlas asegurando un correcto nivelado y alineamiento, garantizando la adecuada interconexión entre módulos. Es importante verificar la compactación del terreno de apoyo y, de ser necesario, reemplazarlo con material granular estabilizado. Finalmente, para controlar la erosión superficial y mejorar la estabilidad del talud, se recomienda revestir las márgenes superiores con geotextiles y fomentar la siembra de vegetación ribereña, protegiendo así el suelo contra la erosión pluvial y superficial.

Referencias Bibliográficas

1. Curran A, de Bruijn KM, Klerk WJ, Kok M. Large Scale Flood Hazard Analysis by Including Defence Failures on the Dutch River System. Water [Internet]. 2019 Aug 20 [cited 2025 Oct 30];11(8):1732. Available from: <https://doi.org/10.3390/w11081732>
2. Vásquez-Chávez L. Escenario de riesgo por lluvias intensas en la cuenca baja del río Lurín [Internet]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2024 [cited 2025 Oct 30]. Available from: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1330/1/TL_VasquezChavezLily.pdf
3. Farfán A. Piura: Especialista advierte que el caudal del drenaje pluvial puede erosionar las defensas ribereñas [Internet]. Piura: Diario Correo; 2024 Feb 11 [cited 2025 Oct 30]. Available from: <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/piura-especialista-advier-te-que-el-caudal-del-drenaje-pluvial-puede-erosionar-las-defensas-riberenas-noticia/>
4. Fernández Bedoya VH. Tipos de justificación en la investigación científica. LATINDEX [Internet]. 2020 [citado 13 de junio de 2024];4(3):65-76. Disponible en: <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/1049>
5. Stuardo David. Riesgo por Inundación del río Cachapoal Caso de estudio: Comuna de Pichidegua, Provincia de Cachapoal, VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins [Internet]. Academia.cl. [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.academia.cl/server/api/core/bitstreams/6300c99d-8ce2-4b8f-b47e-af757c56846e/content>
6. Chinchilla J. ANÁLISIS Y SOLUCIONES A PROBLEMAS DE INUNDACIONES EN EL CANTÓN DE OREAMUNO, CARTAGO [Internet]. 2016 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2017/05/Tesis-JorgeChinchilla.pdf>
7. Cadena J, Zuleta AFV. Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá [Internet]. Universidad de La Salle; 2016 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/462/
8. Rondan R. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del Río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las Progresivas 173+000 Km AL 175+000 Km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, Departamento de Ancash - 2021 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de

- Chimbote; 2022 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27901>
9. Nalvarte Vargas M. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho - 2022 [Internet]. repositorio.uladech.edu.p. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2022 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29668>
 10. Rojas Cazo E. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Satipo tramo KM 1+444 A 1+644, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junin - 2023 [Internet]. repositorio.uladech.edu.pe. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35553>
 11. Calle Montalvan EJ. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del Río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2025 [citado el 30 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39749>
 12. Parrilla Quevedo JWA. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de San Juan de Bigote, provincia y región de Piura - 2024 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [citado el 30 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37471>
 13. Hidalgo Nuñez APE. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Puente Sechura en la margen izquierdo del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura - 2024 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [citado el 30 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37084>
 14. Portal Fernandez JE. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Muyurina tramo 0+000 a 0+560... 2024 [Internet]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/38883>
 15. Yepes V. Muros de gaviones – El blog de Víctor Yepes [Internet]. 2015. Disponible en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/06/10/muros-de-gaviones/>

16. Mariño Tenio B. Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima-2020 [tesis]. Lima: Universidad; 2021 [cited 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77639>
17. Programa Subsectorial de Irrigaciones – MIDAGRI. PSI-MIDAGRI: Más de 4 246 familias en Chíncha serán protegidas con la ejecución de defensas ribereñas [Internet]. 2025 Jan 17 [citado 2025 Oct 30]. Disponible en: <https://www.psi.gob.pe/VALLE/proyectos/valle-chincha>
18. Gestor. Tipos de infraestructuras hidráulicas [Internet]. AEGRA. 2023 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.aegra.es/tipos-de-infraestructuras-hidraulicas/>
19. Pérez Huamán J, Gamarra G. Diseño de defensa ribereña en el río Moche – tramo Puente Otuzco, provincia de Trujillo [Internet]. Trujillo: Universidad César Vallejo; 2021 [citado 2025 Oct 30]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58743>
20. Perez Silva X. Diseño de defensa ribereña: variable y parámetros [tesis]. Lima: Universidad Continental; 2022 [cited 2025 Oct 26]. Available from: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11559/4/IV_FIN_105_T_E_Perez_Silva_2022.pdf
21. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento / CENEPRED. Informe técnico – Inundaciones. [Internet]. Perú; [citado 2025 Oct 30]. Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/362/descargar>
22. Agencia Peruana de Noticias ANDINA. Lluvias intensas: ¿Qué son huaicos, desbordes, inundaciones y otros peligros asociados? [Internet]. Perú; [citado 2025 Oct 30]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/seccion-clic-35.aspx/publicidad/publicidad/noticia-lluvias-intensas-son-huaicos-desbordes-inundaciones-y-otros-peligros-asociados-1020097.aspx>
23. TheConstructor. Gabion wall design – Materials and applications of gabion wall [Internet]. 2015 [cited 2025 Oct 30]. Available from: <https://theconstructor.org/structures/gabion-wall-design-applications-materials/13445/>
24. Souza E. La versatilidad de los muros de gaviones: de obras de infraestructura a mobiliarios urbanos [Internet]. ArchDaily Perú; 2019 Nov 05 [cited 2025 Oct 30]. Available from: <https://www.archdaily.pe/pe/903178/la-versatilidad-de-los-muros-de-gaviones-de-obras-de-infraestructura-a-mobiliarios-urbanos>

25. AGROEXTRUPLAST. Gavión Caja [Internet]. Lima: AGROEXTRUPLAST; [citado 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://geoextruplast.com/portfolios/gaviones/>
26. IGC. Gaviones [Internet]. Innovación en Geosintéticos y Construcción. 2020 [citado el 26 de octubre de 2025]. Disponible en: https://igc.com.pe/gaviones/?srsltid=AfmBOoq4h3KASWEi0xYw37fimi_HoNJZf5w8073Iaf6VMskdNO2EI-xQ
27. Ministerio de Economía y Finanzas (PE). Guía simplificada para PIP de servicios de protección frente a inundaciones [Internet]. Lima: MEF; 2024 [cited 2025 Oct 30]. https://mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/prevencion_y_de_sastres/GUIA_SERVICIO_DE_PROTECCION_VERSION_FINAL_JUNIO24.pdf
28. Gaviones | Tipo caja y colchón | Malla triple torsión” [Internet]. [cited 2025 Oct 30]. Available from: <https://arpimix.com/productos/gaviones/>
29. Solumallas. Gaviones [Internet]. Mallas y Estructuras. Mallas y Cerramientos Soluciones y Mallas S.A.S.; 2022 [citado el 26 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.solumallas.com/productos/gaviones/>
30. Maccaferri México. Gaviones de malla doble torsión: guía para armar y llenar la caja [Internet]. México: Maccaferri México; [citado 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://www.maccaferri.com/mx/news/como-armar-gaviones-este-es-el-paso-a-paso-para-armar-y-llenar-la-caja-de-malla-doble-torsion/>
31. Maccaferri América Latina. Uso de gaviones: tipo de malla y beneficios [Internet]. Lima: Maccaferri América Latina; [citado 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://www.maccaferri.com/latam/news/lo-que-debes-saber-sobre-el-uso-de-gaviones-especificaciones-tecnicas-sobre-el-tipo-de-malla-y-duracion/>
32. Vergara Saturno LE. Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023 [Internet]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [citado 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35015>
33. Technical Information – Gabion. Permathene. [Internet]. Disponible en: <https://www.permathene.co.nz/content/10-technical-information-gabion>
34. Securfix. Problemas inesperados que puedes encontrar en un vallado metálico [Internet]. Securfix. [citado el 26 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://securfix.es/blogs/consejos/problemas-inesperados-encontrar-en-vallado->

[metalico?srsltid=AfmBOop9qTyUXgLkUE_m0NmVWoYSNkT9RPG2hPiSq0F_JSuFE_BmQ1NJ](https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12598)

35. Luján López JL. Uso de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Huaycoloro, zona de Huachipa distrito de Lurigancho, Lima 2017 [Internet]. Lima: Universidad César Vallejo; [citado 2025 Oct 26]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12598>
36. Zafra O. Tipos de investigación. 2006 [citado 13 de junio de 2024];13-4. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476259067004.pdf>
37. Hernández R, Fernández C. METODOLOGÍA de la investigación. Quinta Edición. McGraw Hi, editor. Vol. I. Mexico; 2010.
38. Vargas X. ¿Cómo hacer investigación cualitativa? ETXETA, editor. Vol. I. Jalisco; 2009.
39. Kerlinger F. Investigación del Comportamiento. Primera edición. McGrawHill, editor. Vol. I. California; 1979.
40. Gomez A. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Alergia Mexico [Internet]. abril de 2016 [citado 13 de junio de 2024];63(2):201-6. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
41. Lopez P. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA [Internet]. primera. Vol. 1. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; 2015 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf
42. Rojas I. ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Tiempo de Educar [Internet]. julio de 2011 [citado 13 de junio de 2024];12(24):277-97. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>
43. Taylor J, Rogdan R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación [Internet]. 1.^a ed. PAIDOS, editor. Vol. 1. Buenos Aires; 1994 [citado 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf>

Anexo 01. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación



Municipalidad Provincial de
Morropón
Chulucanas



Firma Digital
Morropón
Chulucanas

Firmado digitalmente por RICHARD PALACIOS RIVERA (PNU)
2019030608010000
Cargo: Alcalde Provincial
Módulo: Servici autorizacion documento
Fecha: 10.09.2025 10:44:42 -05:00

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"
ALCALDÍA

CARTA N° D000553-2025-MPMCH-AL

Señor/a:

MOTR. ELENA ESTHER REYNA MARQUEZ

COORDINADORA DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN

Chulucanas, 20 septiembre
2025

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

Presente.-

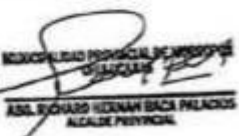
A través del presente reciba el cordial saludo en nombre de la municipalidad Provincial del santa, para manifestar lo siguiente:

Que, mediante el documento de la referencia, la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, gestión de investigación, solicitan se realice la autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada, **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025**, 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 la defensa ribereña en el la encantada, a cargo de Pol Martinez Añanca perteneciente al programa de estudio de ingeniería civil, con DNI N 43063902, durante el periodo de 14-07-2025 al 07-11-2025.

En ese sentido, visto dicha solicitud, a fin de coadyuvar con la parte interesada y con su representada, nuestra entidad a través del proveído adjunto de la sub gerencia municipalidad de la santa, se autoriza la realización de su investigación

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



ALCALDE PROVINCIAL DE MORROPÓN
CHULUCANAS
ABG. RICHARD HERNAN BACA PALACIOS
ALCALDE PROVINCIAL

Documento firmado digitalmente
RICHARD HERNAN BACA PALACIOS
ALCALDE PROVINCIAL
ALCALDÍA

Construyendo el futuro

59

Anexo 02. Carta de recojo de datos



Chimbote, 19 de septiembre del 2025

CARTA N° 0000002361- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

RICHARD BACA PALACIOS
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MORROPÓN - CHULUCANAS

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 DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025.**, 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 **POBLADO LA ENCANTADA** a cargo de **POL MARTINEZ AÑANCA**, perteneciente al **PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**, con **DNI N°43063902**, durante el período de **01-08-2025 al 01-10-2025**.

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,





Mgtr. Elena Esther Reyna Márquez
Coordinadora de Gestión de Investigación

www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe
Tel: (043) 343444 Cel: 948560463
Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú

Anexo 03. Matriz de Consistencia y operacionalización

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema: ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025?	Objetivo general: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025. Objetivos específicos: ○ Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025. ○ Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río	El presente proyecto de investigación no contiene hipótesis, por ser del tipo descriptivo.	Variable 1 Evaluación del muro de gavión. Dimensiones Vulnerabilidad Estructural Malla metálica Relleno Fallas Variable 2 Mejoramiento del muro de gavión de la defensa ribereña Dimensiones Encuestas	Tipo de investigación Descriptivo Nivel de investigación Aplicada. Diseño de investigación: No experimental Población y muestra Población La defensa ribereña del río la Encantada. Muestra La muestra es el muro de gaviones en la margen derecha del río la Encantada, tramo 0+200

	la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025. ○ Determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-2025.			- 0+500, C.P. San Luis de Morropón.
--	--	--	--	-------------------------------------

Fuente: Elaboración propia – 2025

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o Valoración
Evaluación del muro de gavión	Se llevó a cabo una visita al lugar, donde, a través de una inspección, se observaron y analizaron las condiciones del gavión tipo caja, así como las patologías que presenta.	Vulnerabilidad	Zona vulnerable	Nominal	Sí, No
			Nivel de riesgo	Nominal	Bajo, Medio, Alto
		Estructural	Dimensiones del gavión	Razón	metros
			Estado del gavión	Nominal	Bueno, regular, grave
			Antigüedad	Razón	Años
		Malla metálica	Dimensión de la malla	Razón	Centímetro
			Estado de la malla	Nominal	Bueno, regular, grave
		Relleno	Dimensión del relleno	Razón	Pulgadas
		Fallas	Sedimentación	Razón	%
			Socavación	Razón	Altura
			Corrosión	Razón	% de corrosión
			Erosión	Razón	% de erosión
			Desplome	Razón	Nº de cajas
			Rotura de la malla	Razón	Cm

Mejoramiento del muro de gavión de la defensa ribereña.	Se realizaron las coordinaciones con la población y se tuvo en consideración su opinión.	Encuesta	Mejora del muro de gavión	Nominal	Sí, no
---	--	----------	---------------------------	---------	--------

Fuente: Elaboración propia – 2025

Anexo 04. Ficha de Identificación del Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN	  ING. RENZON A. MAQUERA NINA ESPECIALISTA HIDRAULICO CIP N° 309956
Magister: ... <u>RENZON MAQUERA NINA</u>	
Presente. -	
Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS	
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Pol Martinez Añanca 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: <i>"EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025</i>	
Y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:	
- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación - Carta de presentación - Matriz de operacionalización de variables - Matriz de consistencia - Ficha de validación	
Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted. Atentamente,	
 Firma	DNI: 43063902 Egresado

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

RENZON MAQUERA NINA

Nº DNI / CE: 47780414

Edad: 52

Teléfono/celular: 928709253

Email:

maquera072@gmail.com

Título profesional:

INGENIERIA Civil

Grado académico:

Maestría ☒

Doctorado.....

Especialidad:

ESPECIALISTA HIDRAULICO

Institución que labora:

INDOPENDIENTE

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis.

Título : EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025

Autor:

MARTINEZ AÑANCA POL

Programa académico:

INGENIERÍA CIVIL



ING. RENZON A. MAQUERA NINA
ESPECIALISTA HIDRAULICO
CIP N°309154



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: Evaluación del Muro de Gaviones, para Mejorar la Defensa Riberena en ambas márgenes del río Santa, sector Uchipampa, Distrito Y Provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2025

	Variable 1: Evaluación de muro de gavión	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Gaviones	X		X		X		
2	Composición de gavión	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Muro de gavión	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa riverena							
	Dimensión 1:							
1	Defensa riverena	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Aspectos críticos	X		X		X		

Recomendaciones:

CONFIRMAR

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg RENZAN MAQUERA NINA DNI 47380414



ING. RENZAN A. MAQUERA NINA
ESPECIALISTA HIDRAULICO
CIP N°309954

Firma



I. Formato de Carta de Presentación al Experto



ING. RENTON A. MAQUERA NIÑA
ESPECIALISTA HIDRAULICO
CIP N°307154

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: ...CEGAR MANUEL BAUDORRUA VASQUEZ...

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

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

Mi proyecto se titula: ***"EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025***

Y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Firma

DNI: 43063902

Egresado

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Cesne Manuel Baldoceña Vasquez

Nº DNI / CE:

48898561

Edad: 50

Teléfono/celular:

993085450

Email:

manuel04@gmail.com

Título profesional:

INGENIERO CIVIL

Grado académico:

Maestría ☒

Doctorado.....

Especialidad:

Especialista Hidráulica

Institución que labora:

INDEPENDIENTE

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis.

Título : EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA— 2025

Autor:

MARTINEZ ANANCA POL

Programa académico:

INGENIERÍA CIVIL



ING. CESNE MANUEL BALDOCEÑA
ESPECIALISTA HIDRÁULICO
CIP N°67957



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.S. AN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025								
	Variable 1: Evaluación de muro de gavión	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Gaviones	X		X		X		
2	Composición de gavión	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Muro de gavión	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1:							
1	Defensa ribereña	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Aspectos críticos	X		X		X		

Recomendaciones: APLICABLE

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg CÉSAR MANUEL BALDOCEBA VÁSQUEZ DNI 48298561



ING. CÉSAR MANUEL BALDOCEBA
ESPECIALISTA HIDRAULICO
CIP N°67957

Firma



CARTA DE PRESENTACIÓN



ING. FRANCIS GUSTAVO CABELLO
ESPECIALISTA HIDRAULICO
CIP N°200704

Magister: FRANCIS GUSTAVO CABELLO OSORIO

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para

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

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA
DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA,
PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS,
PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025**

Y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

DNI: 43063902

Firma

Egresado

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

FRANCIS GUSTAVO CABELLO OSORIO

Nº DNI / CE:

70573088

Edad: 48

Teléfono/celular:

974081905

Email:

Francis7057@gmail.com

Título profesional:

INGENIERO CIVIL

Grado académico:

Maestría ☒

Doctorado ☐

Especialidad:

Especialista Hidráulico

Institución que labora:

EMPRESA PRIVADA

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis.

Título : EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025

Autor:

MARTINEZ AÑANCA POL

Programa académico:

INGENIERÍA CIVIL



ING. FRANCIS GUSTAVO CABELLO
ESPECIALISTA HIDRÁULICO
CIF N°290706



Huella digital

TÍTULO: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2025

	Variable 1: Evaluación de muro de gavión	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Gaviones	X		X		X		
2	Composición de gavión	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Muro de gavión	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1:							
1	Defensa ribereña	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Aspectos críticos	X		X		X		

Recomendaciones: APLICABLE

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg FRANCIS GUSTAVO CABELLO OSORIO DNI 70573082




ING. FRANCIS GUSTAVO CABELLO
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°200704
 Firma



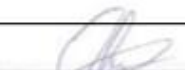
Anexo 05: Ficha técnica de los instrumentos

FICHA N° 01	Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Morropón, distrito Chulucanas, provincia Morropón, región Piura-202	
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+200 - 0+250	SI	MEDIO
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+250 - 0+300	SI	MEDIO
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+300 - 0+350	SI	MEDIO
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+350 - 0+400	SI	MEDIO
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+400 - 0+450	SI	MEDIO
TRAMO	ZONA VULNERABLE	NIVEL DE RIESGO
0+450 - 0+500	SI	MEDIO




ING. RAMON ALBERTO CABALLERO
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°200754




ING. RENDON S. MAGUIERA NINA
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°201154




ING. CESAR MANUEL BALDOCEBA
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°67957

FICHA N°2-1			
TRAMO:		NIVEL DE RIESGO	
DIMENSIÓN: ESTRUCTURAL			
DIMENSIÓN DEL GAVIÓN	ESTADO DEL GAVIÓN	ANTIGÜEDAD	
DIMENSIÓN: MALLA METÁLICA			
DIMENSIÓN DE LA MALLA	ESTADO DE LA MALLA	RELLENO	DIMENSIÓN DEL RELLENO
DIMENSIÓN: FALLAS			
SEDIMENTACIÓN	SOCAVACIÓN	CORROSIÓN	
EROSIÓN	DESPLOME	ROTURA DE MALLA	



 ING. FRANCISCO ESTAY CABELLO
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°200754



 ING. RENDON A. MAQUERA NINA
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°309154



 ING. CESAR MANUEL BALDOCEDA
 ESPECIALISTA HIDRAULICO
 CIP N°67957

FICHA Nº 3	EVALUACION DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPON, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPON, REGION FIURA-2025				
	Determinar el mejoramiento de la zona vulnerable de la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500, C.P. San Luis de Moropón, distrito Chulucanas, provincia Moropón, región Huara-2025				
ITEM	PREGUNTAS DE ENTREVISTA	RESPUESTA			
		SI	%	NO	%
1					
2					
3					
4					
5					
INTERPRETACION					

 ING. PRÁXEDES CABERO ESPECIALISTA HIDRAULICO CIP N°290794	 ING. FÁTIMA MAQUERA NINA ESPECIALISTA HIDRAULICO CIP N°30954	 ING. CÉSAR MANUEL BALDOCE ESPECIALISTA HIDRAULICO CIP N°67957
--	---	--

Anexo 06: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Jacinta Palacios Moreno

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingninas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Sade celia Barrientos Reyes

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Michele Daniel Quispe Suarez

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Janet Julia Flores Romani

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingninas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Juan Luis Contreras Quispe

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingninas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Jorge Gabriel Sanampa Villanueva

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingrinas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Daniela Monica Castro Aguilar

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Luis Jose Vargas chavez

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Ana Maria de la Cruz gomes

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se llama "EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P. SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025" y es dirigido por MARTINEZ AÑANCA POL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río la Encantada, progresivas 0+200 - 0+500

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o dudas sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de llamada o correo. Si desea, también podrá escribir al correo polingminas@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Diego Jesus Medina Leon

Fecha: 15/10/2025

Correo electrónico:

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

DECLARACION JURADA

Yo. POL MARTINEZ AÑANCA , identificado (a) con DNI N° 43063902 con domicilio real en Urb. María Pardo de Bellido Mz. J 1 lote 11

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de bachiller con código de estudiante 3101142105 de la escuela profesional de ingeniería civil, Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Angeles De Chimbote, Semestre académico 2025-2.

1. Que los datos conseguidos en la tesis titulado " *EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA ENCANTADA, PROGRESIVAS 0+200 - 0+500, C.P.SAN LUIS DE MORROPÓN, DISTRITO CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN PIURA-2025*"

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

DNI N° 43063902



20 de julio del 2025



PANEL FOTOGRÁFICO

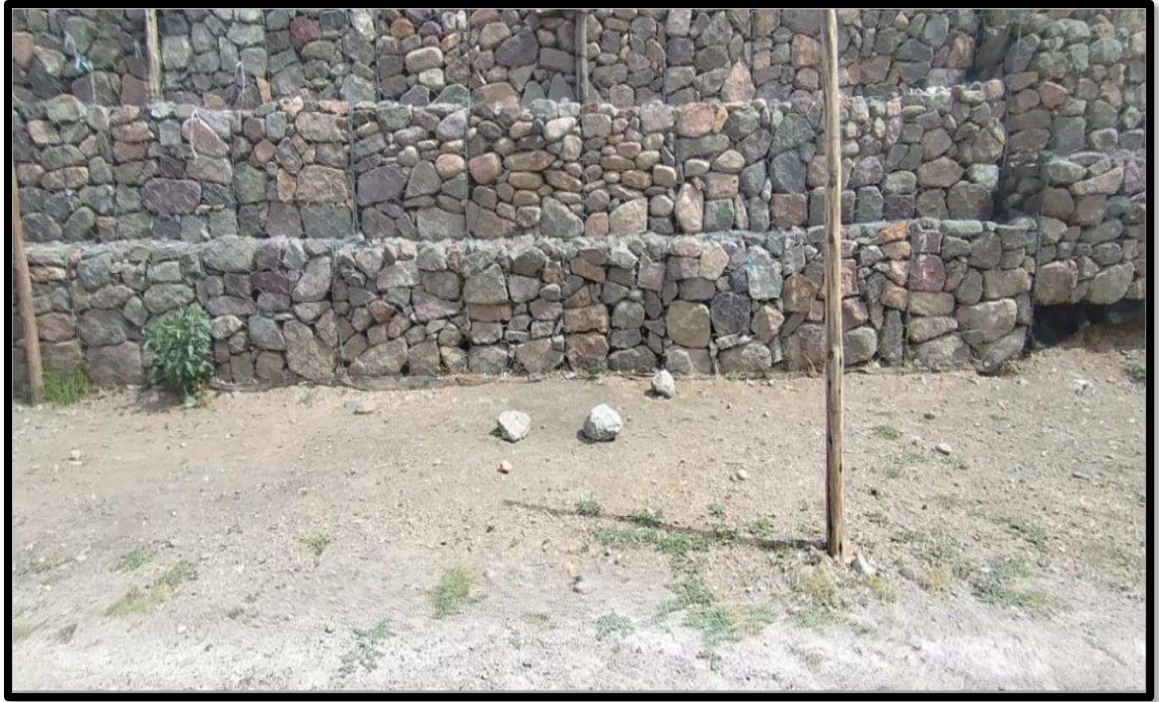


Foto 1. Visualización del tramo 0+200



Foto 2. Visualización de socavación en el tramo 0+220



Foto 3 Visualización de estructura en el tramo 0+220



Foto 4 Visualización de la geomembrana en el tramo 0+220



Foto 5 Visualización de socavación en el tramo 0+240



Foto 6. Visualización de socavación en el tramo 0+260



Foto 7 Visualización de estructura sin base fija



Foto 8. Visualización de geomembrana dañada



Foto 9 Visualización de socavación en el tramo 0+280



Foto 10. Visualización de socavación en el tramo 0+340



Foto 11. Visualización de estructura en el tramo 0+380



Foto 12 Visualización de la estructura en el tramo 0+400



Foto 13 Visualización de la malla metálica en el tramo 0+300

NORMAS Y REGLAMENTOS



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones



MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

para Construcción de Carreteras (EG 2000) aprobados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En los Anexos: Lámina N° 07, se aprecia una sección típica de enrocado para protección de estribos de puentes y márgenes de río.

b) GAVIONES

Los gaviones son cajas de alambre galvanizado armadas insitu y se rellenan con piedras, usualmente obtenidas del lecho del río. Con la superposición de estos elementos se logra la conformación de muros tipo gravedad de características permeables y flexibles. Dentro de las ventajas de este tipo de elemento de protección, se menciona que resulta una buena solución en lugares donde no existe o resulta muy costoso la explotación, traslado y colocación de fragmentos de roca para los enrocados. Asimismo, se indica que requieren de filtros para evitar pérdida de sustrato y hundimiento.

El estudio hidráulico y características geomorfológicas del río en estudio, incidirá en la decisión para seleccionar este tipo de elemento de protección, teniendo presente que una de las principales desventajas que presentan los gaviones, es su vulnerabilidad a golpes, corrosión, oxidación, abrasión, etc, y a los ataques del factor humano que sustraen los alambres, lo cual se da en ocasiones en zonas cercanas a centros poblados.

Como recomendaciones generales para el dimensionamiento de gaviones, desde el punto de vista hidráulico, se tienen las siguientes consideraciones:

- El tamaño de las piedras debe ser suficientemente grandes y homogéneas para que no produzcan pérdidas de material a través de las mallas de los gaviones, recomendándose en lo posible, piedras de tamaño nominal 1.5 veces el tamaño mínimo de la abertura de la malla.
- Las piedras deben seleccionarse, tamizarse y limpiarse antes de rellenar las cajas de gaviones.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- Extender el ancho de la escollera al menos 2.5 veces el ancho del pilar, medido desde la cara externa del pilar en forma de aureola alrededor de éste.
- Previa evaluación, se recomienda realizar trabajos de mantenimiento y reparación del manto de escollera, luego del paso de avenidas.

b.b.1) Método de Maza Alvarez (1989)

La siguiente expresión puede ser usada para encontrar el tamaño de la roca.

$$D_m = \frac{135V}{\gamma_s^{1.03}(y^{1.4(2+y)} - 0.15V)} \quad (115)$$

Donde:

D_m : Diámetro medio de la roca (m)

V : Velocidad media del flujo ($V < 4.5\text{m/s}$)

y : Tirante de flujo (m)

γ_s : Peso específico del material de protección (Kg/m^3)

b.b.2) Método propuesto en HEC-18 (1993)

Según HEC-18 (1993), el enrocado no es una medida permanente para proteger pilares contra socavación y no debe ser empleado para puentes en construcción, ya que las nuevas estructuras deben proyectarse para ser estables. La siguiente ecuación se usa para encontrar el tamaño de la roca de protección.

$$D_{50} = \frac{0.692(KV)^2}{2g(G_s - 1)} \quad (116)$$

Donde:

D_{50} : Diámetro medio de la roca (m)

K : Coeficiente de forma del pilar



($K = 1.5$ para pilares con nariz redondeada, $K = 1.7$ para pilares con nariz rectangular)

V : Velocidad de flujo sobre el pilar (m/s)

g : Aceleración de la gravedad (m/s²)

G_r : Densidad relativa de la roca, usualmente 2.65.

Para determinar la velocidad sobre el pilar cuando no se tengan valores puntuales, la velocidad media del cauce ($V_m = Q/A$) se multiplica por un coeficiente que va desde 0.9 para pilares ubicados próximos a las llanuras de inundación en ríos rectos hasta 1.7 para pilares próximos a la curvatura externa del río.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GAVIONES

1.4 Características de la Malla

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

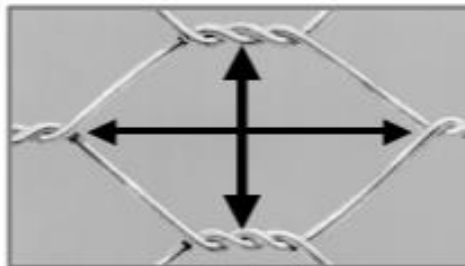
ASTM 975-97

NBR 10514

NB 710-00

NP 17 055 00.

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



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

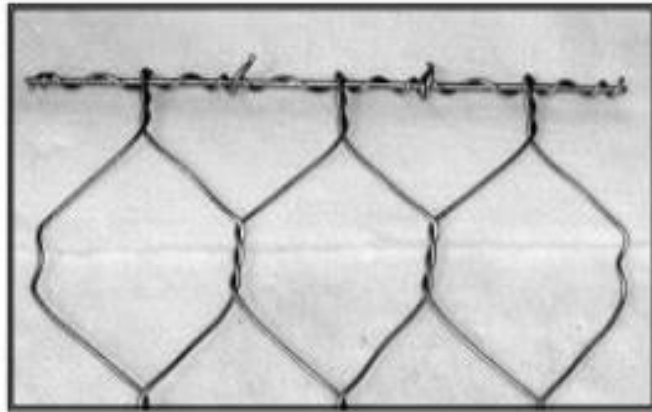
Características	Gaviones Caja
Tipo de Malla	Galvanizado
Tipo de Malla	8x10 – 8x12
Abertura de la malla	83x114mm
Alambre de la malla	2.4mm
Alambre de los bordes	3.0mm
Alambre de Amarra	2.4mm

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

1.5 Refuerzo de los Bordes

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

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



PLANOS

