



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RÍO PUSMALCA,
CASERÍO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE,
PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

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

AUTOR

**AGUILAR MUJICA, MARIA DEL ROSARIO
ORCID:0000-0002-4831-3538**

ASESOR

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
ORCID:0000-0003-3509-4919**

CHIMBOTE-PERÚ

2025



FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0133-110-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **08:58** horas del día **30** de **Mayo** 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:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Miembro
Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERÍO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025**

Presentada Por :

(0801152214) **AGUILAR MUJICA MARIA DEL ROSARIO**

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

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Miembro

Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RÍO PUSMALCA, CASERÍO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025 Del (de la) estudiante AGUILAR MUJICA MARIA DEL ROSARIO, asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES 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, 18 de Junio del 2025



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado con todo mi amor a mi hija, por ser mi pilar en cada paso de este camino. Y a mi madre, que con mucho esfuerzo, amor y sacrificio me apoyó constantemente a lo largo de mi carrera. Sin ustedes no sería posible.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme salud, por guiarme por el buen camino y por permitirme dar este gran paso de mi vida académica.

A mis docentes y asesores, quien con su conocimiento y sabiduría supieron guiarme y acompañarme en cada parte de este proceso.

A mi pareja, Hernan, a quien admiro y veo como un ejemplo para seguir aprendiendo y trabajando por nuestra familia, por su apoyo incondicional, que ha sido mi inspiración y fortaleza en esta etapa.

Índice General

Carátula.....	I
Dedicatoria	I
Agradecimiento.....	II
Índice General.....	III
Lista de Tablas.....	V
Lista de Figuras	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
I. Planteamiento del Problema	9
1.1. Descripción del problema.....	9
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Objetivo general y específicos.....	3
1.4. Justificación	4
II. Marco Teórico.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas	11
2.3. Hipótesis	26
III. Metodología	27
3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	27
3.2. Población	28
3.3. Operacionalización de las variables	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.5. Método de análisis de datos.....	34
3.6. Aspectos éticos	34

IV. Resultados	36
V. Discusión	70
VI. Conclusiones	74
VII. Recomendaciones.....	75
Referencias bibliograficas	76
Anexos.....	82
Anexo 01. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación (Ley N°29733)	83
Anexo 02. Carta de recojo de datos	84
Anexo 03. Matriz de Consistencia.....	85
Anexo 04. Ficha de Identificación del Experto	86
Anexo 05. Ficha técnica de los instrumentos	95
Anexo 06. Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.....	98

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables	30
Tabla 2: Zona vulnerable 5+000 a 5+050.....	36
Tabla 3: Zona vulnerable 5+050 a 5+100.....	37
Tabla 4: Zona vulnerable 5+100 a 5+150.....	38
Tabla 5: Zona vulnerable 5+150 a 5+200.....	39
Tabla 6: Zona vulnerable 5+200 a 5+250.....	40
Tabla 7: Zona vulnerable 5+250 a 5+300.....	41
Tabla 8: Zona vulnerable 5+300 a 5+350.....	42
Tabla 9: Zona vulnerable 5+350 a 5+400.....	43
Tabla 10: Zona vulnerable 5+400 a 5+450.....	44
Tabla 11: Zona vulnerable 5+450 a 5+500.....	45
Tabla 12: Zona vulnerable 5+500 a 5+550.....	47
Tabla 13: Zona vulnerable 5+550 a 5+600.....	48
Tabla 14: Zona vulnerable 5+600 a 5+650.....	49
Tabla 15: Zona vulnerable 5+650 a 5+700.....	50
Tabla 16: Zona vulnerable 5+700 a 5+750.....	51
Tabla 17: Zona vulnerable 5+750 a 5+800.....	52
Tabla 18: Zona vulnerable 5+800 a 5+850.....	53
Tabla 19: Zona vulnerable 5+850 a 5+900.....	54
Tabla 20: Zona vulnerable 5+900 a 5+950.....	55
Tabla 21: Zona vulnerable 5+950 a 6+000.....	56
Tabla 22: Descripción de la evaluación.....	57
Tabla 23: Propuesta de mejoramiento	67
Tabla 24. Matriz de consistencia	85

Lista de Figuras

Figura 1: Defensa tipo caja.....	12
Figura 2: Defensa tipo colchon.....	13
Figura 3: Evaluacion de un muro de gavión.....	14
Figura 4: Flujo del fluvial del rio.....	15
Figura 5: Tipos de enmallados	16
Figura 6: Estabilidad del muro de gavión.....	19
Figura 7: Ribera de la defensa ribereña	20
Figura 8: Diseño de la defensa ribereña	20
Figura 9: Parametro hidrológicos	21
Figura 10: Hidrologia del rio.....	24
Figura 11: Se aprecia estructura de enrocado en defensa ribereña de Rio Pusalca, las rocas miden entre 0.80m y 1.30m, así como también hay presencia de vegetación en la zona..	143
Figura 12: Se aprecia estructura de enrocado en defensa ribereña de Rio Pusalca, las rocas miden entre 0.80m y 1.30m, así como también hay presencia de vegetación en la zona..	143
Figura 13: Se aprecia el mal estado de la defensa ribereña del rio Pusalca.	144
Figura 14: Señalando el estado de la defensa ribereña de Rio Pusalca	144

Resumen

Esta investigación se desarrollo con la finalidad de conocer el estado actual de la defensa ribereña, se planteó un **enunciado del problema**: ¿Cuál es el impacto de la evaluación del muro de gaviones en la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Puzmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025? Y como **objetivo general**, Evaluar el muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del rio Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025. La **metodología** fue de nivel aplicado de tipo descriptivo de diseño no experimental de corte transversal. **Los resultados**, el riesgo de inundaciones y mejorado la seguridad de viviendas y cultivos; sin embargo, su efectividad ha sido desigual, ya que en algunos sectores, especialmente en el margen izquierdo, no se han cumplido los objetivos esperados, persistiendo la erosión y el riesgo de inundaciones . En **conclusión**, la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Puzmalca han mostrado resultados mixtos. Si bien han mejorado la seguridad de las viviendas y cultivos, y reducido el riesgo de inundaciones en algunas áreas, no han sido completamente efectivas en todas las zonas, especialmente frente a eventos climáticos severos. La erosión ha disminuido en ciertas áreas, pero en otras las intervenciones no han sido satisfactorias.

Palabras claves: Defensa, evaluación, gavión.

Abstract

This research was developed in order to know the current state of the riparian defense, a problem statement was raised: What is the impact of the evaluation of the gabion wall in the improvement of the riparian defense of the left bank, between progressives 5 + 000 and 6 + 000, of the Pusmalca River, in the hamlet of Chanro and Piedra Azul, district of San Miguel de El Faique, province of Huancabamba, department of Piura, in the year 2025? And as a general objective, Evaluate the gabion wall of the left bank progressive 5 + 000 to 6 + 000 of the Pusmalca River, hamlet of Chanro and Piedra Azul, district of San Miguel de El Faique, province of Huancabamba, department of Piura - 2025. The methodology was of a descriptive level applied with a non-experimental cross-sectional design. The results have reduced the risk of flooding and improved the safety of homes and crops; However, their effectiveness has been uneven, as in some sectors, especially on the left bank, the expected objectives have not been met, and erosion and flood risk persist. In conclusion, riparian defenses on the bank Pusmalca River have shown mixed results. While they have improved the safety of homes and crops and reduced the risk of flooding in some areas, they have not been completely effective in all areas, especially in the face of severe weather events. Erosion has decreased in some areas, but in others the interventions have not been satisfactory.

Keywords: defense, evaluation, gabion.

I. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del problema

El margen izquierdo del río Puzmalca, en el tramo comprendido entre las progresivas 5+000 y 6+000, que atraviesa los caseríos de Chanro y Piedra Azul, en el distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, presenta un alto grado de erosión y socavación debido a la acción constante del caudal del río, especialmente durante la temporada de lluvias.

Este problema ha generado la pérdida progresiva de suelo, poniendo en riesgo la estabilidad de las áreas agrícolas, viviendas y caminos rurales cercanos a la ribera. Asimismo, la ausencia de una infraestructura adecuada de protección ha incrementado la vulnerabilidad de la zona ante eventos climáticos extremos, lo que podría derivar en inundaciones y afectaciones socioeconómicas para la población local. Ante esta situación, la implementación de un muro de gaviones se plantea como una posible solución para mejorar la defensa ribereña y mitigar los efectos de la erosión, con el objetivo de garantizar la protección de las comunidades y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

A nivel internacional

A nivel internacional, Yamo (1), la erosión fluvial y las inundaciones son problemas críticos que afectan a numerosas regiones, especialmente en zonas con ríos dinámicos y climas extremos. La degradación de las márgenes de los ríos debido a la erosión ha provocado la pérdida de tierras agrícolas, daños a infraestructuras y desplazamiento de comunidades. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la erosión fluvial es una de las principales causas de la degradación del suelo a nivel global, afectando a más del 20% de las tierras cultivables. Además, el cambio climático ha exacerbado estos problemas, aumentando la frecuencia e intensidad de eventos extremos como lluvias torrenciales y crecidas de ríos. Países como India, Bangladesh y Nigeria han reportado graves impactos económicos y sociales debido a la falta de defensas ribereñas adecuadas.

A nivel nacional

En el Perú, Cruz (2), la erosión fluvial y las inundaciones son problemas recurrentes que afectan a diversas regiones, especialmente en la costa y la selva. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el país enfrenta un alto riesgo de desastres naturales, siendo las inundaciones y la erosión de ríos las principales amenazas. En los últimos años, fenómenos como El Niño Costero han causado graves daños en infraestructuras, tierras agrícolas y viviendas, con pérdidas económicas que superan los miles de millones de soles. La falta de planificación y mantenimiento de las defensas ribereñas ha agravado la situación, dejando a muchas comunidades vulnerables.

A nivel local

En Piura, Cornejo (3), la erosión fluvial y las inundaciones son problemas graves que afectan directamente a las comunidades rurales y urbanas. El río Pusmalca, en particular, ha experimentado un aumento en la erosión de sus márgenes, especialmente en el tramo comprendido entre los progresivos 5+000 a 6+000, ubicado en los caseríos de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique. Este fenómeno ha provocado la pérdida de tierras agrícolas, que son el sustento de muchas familias, y ha puesto en riesgo viviendas e infraestructuras locales. Además, durante la temporada de lluvias, el río suele desbordarse, causando inundaciones que afectan a las comunidades cercanas. La falta de estructuras de defensa ribereña adecuadas ha agravado la situación, dejando a los habitantes en una constante vulnerabilidad.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Formulación del problema general

¿Cuál es el impacto de la evaluación del muro de gaviones en la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Pusmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025?

1.2.2. Formulación del problema específicos

¿Cuáles son las zonas de riesgo de desbordes en el margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Puzmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025?

¿Cuál es el estado actual del muro de gavión en el margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Puzmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025?

¿Qué mejoras se pueden implementar en la defensa ribereña del margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Puzmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar el muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
- ❖ Realizar la evaluación del muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
- ❖ Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

1.4. Justificación

La justificación del estudio se basa en la necesidad de abordar los problemas de erosión fluvial, inundaciones y pérdida de suelo fértil en el margen izquierdo del río Pusmalca, específicamente en el tramo comprendido entre los progresivos 5+000 a 6+000, ubicado en los caseríos de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. A continuación, se detallan las justificaciones metodológica, práctica y teórica del proyecto de evaluación del muro de gaviones como solución para mejorar la defensa ribereña.

a) Justificación teórica

López (4), se considerarán investigaciones previas y normativas técnicas sobre defensas ribereñas para contextualizar el análisis dentro del marco teórico existente. Esto permitirá que los resultados no solo sean aplicables en el área de estudio, sino que también aporten conocimiento útil para futuras investigaciones en infraestructuras similares.

El estudio se fundamenta en principios de ingeniería hidráulica y geotécnica, analizando la interacción entre el muro de gaviones y el flujo del río Pusmalca. Se revisarán teorías sobre estabilidad de estructuras de contención, dinámica fluvial y materiales constructivos, con el fin de respaldar científicamente los hallazgos y recomendaciones.

b) Justificación metodológica

López (4), se empleará un enfoque sistemático que integra la observación directa, mediciones in situ y revisión de normativas vigentes en infraestructura de protección fluvial. Esto garantizará que la evaluación del muro de gaviones sea rigurosa y aplicable a contextos similares, asegurando la validez de los resultados.

Este estudio se basa en una metodología que combina análisis de campo, evaluación estructural y modelado hidráulico para determinar el estado actual del muro de gaviones y su efectividad en la defensa ribereña. La aplicación de estas herramientas permitirá obtener datos precisos y confiables, fundamentales para proponer mejoras basadas en evidencia técnica.

c) Justificación práctico

López (4), Los resultados obtenidos servirán como una herramienta de apoyo para las autoridades locales y organismos encargados de la gestión de riesgos, facilitando la toma de decisiones informadas. De esta manera, el estudio tendrá un impacto directo en la seguridad de la población y la sostenibilidad de la infraestructura.

La investigación busca proporcionar soluciones concretas para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Pusmalca, reduciendo el riesgo de erosión y desbordes que afectan a las comunidades de Chanro y Piedra Azul. A partir de la evaluación del muro de gaviones, se podrán plantear estrategias de refuerzo o rehabilitación que optimicen su funcionalidad y prolonguen su vida útil.

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedente Internacionales

En Costa Rica, Piñar (5) 2021, realizó un estudio titulado "*Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m³*", presentado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Construcción, como parte de los requisitos para obtener el grado de licenciatura en Ingeniería en Construcción. El **objetivo** principal de la investigación fue garantizar la estabilidad vertical del terreno, previniendo deslizamientos, colapsos y otros movimientos indeseados del suelo. La **metodología**, de enfoque descriptivo y correlacional, combinó métodos cualitativos y cuantitativos dentro de un diseño transversal y no experimental. Se **concluyó** que los muros de gaviones destacan por su flexibilidad y capacidad de adaptación, gracias a su estructura de malla de acero rellena con piedras u otros materiales, lo que les confiere alta resistencia y eficiencia en el drenaje. Comprender sus diversas aplicaciones es fundamental para evaluar su efectividad y seleccionar el diseño más adecuado según las condiciones específicas de cada proyecto, siendo elementos clave para la estabilidad y seguridad en infraestructuras civiles.

En Colombia, Ospina et al. (6) 2021, en su investigación titulada, "*Diseño y construcción de muro de contención en neumático usado en el municipio de La Mesa*", su **objetivo** abordar la problemática de la separación del material de suelo en los taludes del sector Rincón Santo, al mismo tiempo que se buscaba contribuir positivamente al medio ambiente. Para ello, se empleó una **metodología** de nivel descriptivo, utilizando técnicas de observación para identificar las problemáticas del sector y programas especializados para el diseño de muros de contención. Como **conclusión**, se determinó que el uso del programa SLIDE fue esencial para confirmar la estabilidad del muro construido, ya que proporcionó factores de seguridad mediante dos métodos: el método de

Bishop, que arrojó un factor de seguridad de $FS=1.04$, y el método de Spencer, con un factor de $FS=1.458$.

En Ecuador, Rojas (7) 2021, desarrolló una investigación titulada "*Bases de diseño hidráulico para los encauzamientos o canalizaciones de ríos*", presentada en la Universidad Central del Ecuador como requisito para obtener el título de ingeniero civil. El estudio tuvo como **objetivo** principal minimizar los efectos de las inundaciones mediante estrategias que prevengan el desbordamiento del río. La **metodología** aplicada incluyó el análisis de la sección transversal del cauce y la erosión lateral. Como **resultado**, se diseñó un encauzamiento en el río Monjas, empleando cálculos detallados con software especializados como HEC-RAS y River para la planificación de estructuras de defensa. El estudio plantea una solución integral para la gestión del riesgo de inundaciones y la protección de las riberas, combinando fundamentos teóricos, aplicación práctica y herramientas avanzadas de ingeniería hidráulica.

2.1.2. Antecedente Nacional

En Áncash, Paredes (8), 2024, en su investigación titulada, "*Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Paicaran, en el caserío de Manta Baja, distrito Ragash, provincia Sihuas, departamento Áncash – 2024*". El estudio tuvo como **objetivo** general evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Paicaran, ubicado en el caserío de Manta Baja, distrito de Ragash, provincia de Sihuas, departamento de Áncash, durante el año 2024. La **metodología** empleada fue de tipo descriptiva, ya que se enfocó en describir las características, condiciones y problemáticas presentes en el área ribereña, con el propósito de identificar soluciones que permitan mejorar la defensa ribereña. Los **resultados** obtenidos indicaron que el muro de gaviones de la margen izquierda del río Paicaran, en el caserío de Manta Baja, presenta problemas de erosión y socavación, los cuales afectan la integridad y funcionalidad de la estructura. Estas fallas comprometen su capacidad para proteger la zona contra inundaciones y desbordes del río. En **conclusión**, se realizaron encuestas y visitas a los pobladores de las zonas aledañas al muro de gaviones, obteniendo como resultado que el 80% de los encuestados consideran que la mejora de la

defensa ribereña es necesaria y urgente. Esto refleja la preocupación de la comunidad por los riesgos asociados a la degradación del muro y su interés en implementar soluciones que garanticen la protección de sus tierras, viviendas y medios de vida.

En Áncash, Claros (9), 2024, en su investigación titulada, “*Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Santa en el sector Patay Bajo, distrito de Independencia, Huaraz, Áncash – 2024*”. El estudio se planteó con el **objetivo** general de evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Santa, específicamente en el sector Patay Bajo, distrito de Independencia, Huaraz, Áncash, durante el año 2024. Para ello, se empleó una **metodología** de nivel cuantitativo y tipo descriptivo, la cual permitió analizar de manera sistemática el estado actual del muro de gaviones y su eficacia en la protección de la zona. Los **resultados** obtenidos indicaron que el muro de gaviones se encuentra en un estado regular, evidenciándose varias fallas que comprometen su integridad. En el tramo 0+000 – 0+010, específicamente en la progresiva 0+007, se observó una deformación en la caja de gavión, lo que representa un punto crítico de vulnerabilidad. Por otro lado, en el tramo 0+010 – 0+050, entre las progresivas 0+012 y 0+047, se identificó un exceso de vegetación y la descomposición de las rocas que forman parte del muro de gaviones. Estos problemas reducen la capacidad de la estructura para cumplir su función de protección contra eventos naturales, como inundaciones y erosión. En **conclusión**, la evaluación realizada permitió identificar las áreas con mayor vulnerabilidad y riesgo, destacando la necesidad de implementar un mantenimiento urgente en las zonas más afectadas. Esto garantizaría que los gaviones puedan desempeñar su labor de manera adecuada, protegiendo a la población y las tierras aledañas de posibles desastres naturales. Además, se resaltó la importancia de realizar intervenciones periódicas para prevenir futuros daños y asegurar la durabilidad de la estructura.

En Ayacucho, Gamarra (10), 2024, en su investigación titulada, “*Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincoc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023*”. El estudio tuvo como **objetivo** general evaluar el muro de

gaviones en la margen izquierda del río Tincocc para mejorar su defensa ribereña. La **metodología** empleada fue de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental y un nivel de investigación descriptivo y correlacional. Los **resultados** mostraron que el muro de gaviones no cuenta con mantenimientos rutinarios, lo que ha generado problemas significativos. Durante las épocas de lluvia, el flujo del río es muy fuerte, afectando principalmente a la margen derecha y provocando un socavamiento de la estructura. A pesar de esto, se determinó que las dimensiones del muro de gaviones son adecuadas para su función. Sin embargo, la falta de mantenimiento y la fuerza del flujo durante las avenidas máximas han comprometido su eficacia. En **conclusión**, se determinó que es necesario realizar mantenimientos rutinarios y sistemáticos de todos los componentes que conforman la defensa ribereña para garantizar su correcto funcionamiento. Además, se resaltó la importancia de implementar una cultura de educación ambiental en la población local, con el fin de evitar el arrojado de desechos en las quebradas y contribuir a la preservación de las estructuras de protección. Estas medidas no solo mejorarían la defensa ribereña, sino que también promoverían un manejo sostenible de los recursos naturales en la zona.

2.1.3. Antecedente Locales

En Piura, Parilla (11), 2024, en su investigación titulada, *“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”*. Respecto a la evaluación de la problemática, se planteó como **objetivo** general evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, ubicada en el distrito de San Juan de Bigote, provincia y región de Piura, durante el año 2024. La **metodología** empleada fue de tipo cuantitativo no experimental, con un nivel de investigación descriptivo. Como **conclusión**, se evaluó el tramo comprendido entre los progresivos 0+000 y 1+200, donde se identificó que el 60% de los gaviones se encuentran en buen estado, mientras que el 40% presentan problemas como la presencia de maleza en su parte inferior y acumulación de piedras grandes y piedrilla. Por ello, se propuso un plan de mantenimiento y

limpieza, incluyendo la descolmatación, para mejorar el funcionamiento de los gaviones y garantizar su eficacia en la protección de la zona.

En Piura, Bartesaghi (12), 2024, en su investigación titulada, *“Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Piura en el caserío Santa Rosa, distrito de Cura Mori, provincia Piura, departamento Piura – 2024”*. Para abordar la problemática, se planteó como **objetivo** general evaluar el muro de gaviones con el fin de mejorar las defensas ribereñas del río Piura en el caserío Santa Rosa, distrito de Cura Mori, provincia y departamento de Piura, durante el año 2024. Se empleó una **metodología** de tipo descriptiva, con un enfoque cualitativo y un diseño no experimental. La población de estudio estuvo conformada por la defensa ribereña del río Piura. Como **resultado** de la investigación, se concluyó que el muro de gaviones de la defensa ribereña del río Piura en el caserío Santa Rosa presenta cuatro zonas vulnerables. Sin embargo, a pesar de estas fallas, el muro aún cumple con sus funciones principales, ya que los problemas identificados no afectan en su totalidad la estructura. No obstante, se determinó que es necesario realizar mejoras para garantizar su eficacia a largo plazo y mantener la protección de la zona frente a posibles inundaciones y erosión.

En Piura, Calle (13), 2024, en su investigación 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”*. Para dar solución al problema planteado, se estableció como **objetivo** general evaluar el muro de gaviones con el propósito de mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, ubicado en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura. La **metodología** empleada fue de tipo descriptiva, con un nivel aplicado y un diseño no experimental de corte transversal. Como **conclusión**, la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara reveló una serie de debilidades críticas que comprometen tanto la integridad de las estructuras de contención como la seguridad de los habitantes. Entre los principales problemas identificados se encuentran la degradación y el desgaste de las piedras revestidas con mallas metálicas, la presencia de construcciones

inadecuadas cerca del cauce del río y la falta de un mantenimiento adecuado de los muros de gaviones. Estas vulnerabilidades aumentan significativamente los riesgos de inundaciones, deslizamientos y daños estructurales. Además, el 81% de los participantes en las encuestas, representando a la mayoría de la comunidad, manifestó su apoyo a la implementación de medidas urgentes y específicas para abordar estas problemáticas y garantizar la protección efectiva de la zona.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Gaviones

Según Obregon (14), Los gaviones son estructuras de contención flexibles y permeables, compuestas por mallas metálicas rellenas de piedras o materiales similares. Se utilizan ampliamente en ingeniería civil y ambiental para controlar la erosión, estabilizar taludes y proteger márgenes de ríos. Su diseño permite adaptarse a los movimientos del terreno y disipar la energía del agua, lo que los hace ideales para proyectos de defensa ribereña y control de inundaciones. Además, son económicos, duraderos y de bajo mantenimiento, lo que los convierte en una solución eficaz y sostenible para problemas relacionados con la erosión y la estabilización de suelos.

2.2.2. Muro de gaviones

Según Sedano (15), Un muro de gaviones es una estructura compuesta por la unión de varios gaviones, dispuestos en forma de muro para cumplir funciones de contención, estabilización y protección. Estos muros se utilizan principalmente en proyectos de defensa ribereña, control de erosión y estabilización de taludes. Su diseño modular y flexible les permite adaptarse a las condiciones del terreno y resistir las fuerzas hidráulicas y geotécnicas. Además, son permeables, lo que reduce la presión hidrostática y previene daños por filtraciones. Los muros de gaviones son una solución eficiente y ecológica para proteger áreas vulnerables a la erosión y las inundaciones.

2.2.2.1. Tipos de gaviones

Como afirma Palomino (16), Los gaviones se clasifican según su forma y función. Los dos tipos principales son los gaviones tipo caja y los gaviones tipo colchón, cada uno con características específicas que los hacen adecuados para diferentes aplicaciones.

a. Gaviones tipo caja

Los gaviones tipo caja son estructuras en forma de prisma rectangular, fabricadas con malla metálica y rellenas de piedras. Se utilizan comúnmente para construir muros de contención, estabilizar taludes y proteger márgenes de ríos. Sus características principales incluyen:

- ✓ Forma rectangular: Permite apilarlos en forma de muro.
- ✓ Resistencia estructural: Ideales para soportar cargas verticales y laterales.
- ✓ Versatilidad: Pueden usarse en proyectos de pequeña y gran escala.
- ✓ Permeabilidad: Facilitan el drenaje y reducen la presión hidrostática.

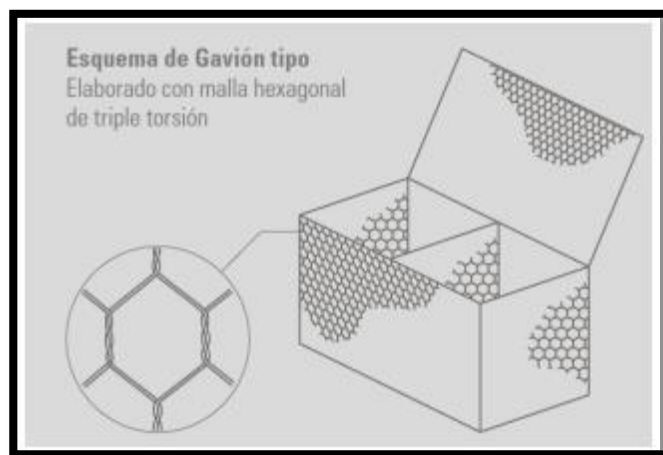


Figura 1: Defensa tipo caja

Fuente: Palomino Santillan (16)

b. Gaviones tipo colchón

Los gaviones tipo colchón, también conocidos como colchones Reno, son estructuras planas y bajas, diseñadas para cubrir grandes áreas. Se

utilizan principalmente para proteger lechos y márgenes de ríos, controlar la erosión y revestir canales:

- ✓ Forma plana: Ideal para cubrir superficies extensas.
- ✓ Protección superficial: Efectivos para prevenir la erosión en zonas expuestas al flujo de agua.
- ✓ Flexibilidad: Se adaptan a las irregularidades del terreno.
- ✓ Bajo perfil: Reducen el impacto visual y son menos intrusivos en el paisaje.



Figura 2: Defensa tipo colchon

Fuente: Palomino Santillan (16)

2.2.3. Evaluación del muro de gavión

Como exclama Guerra (17), La evaluación del muro de gavión es un proceso técnico que permite determinar su eficacia, estabilidad y durabilidad en proyectos de ingeniería, especialmente en la defensa ribereña y el control de erosión. Este proceso incluye el análisis de aspectos como los materiales utilizados, las condiciones geotécnicas, el diseño estructural y el comportamiento frente a fuerzas hidráulicas y ambientales. A continuación, se desarrollan los subtemas clave para una evaluación integral.

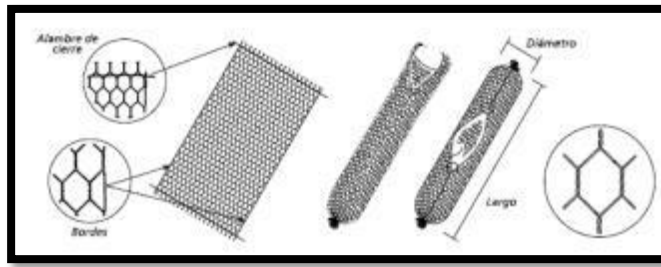


Figura 3: Evaluación de un muro de gavión

Fuente: Guerra Cruz (17)

2.2.3.1. gaviones y su uso en ingeniería fluvial

Según Rios (18), Los gaviones son estructuras flexibles y permeables compuestas por mallas metálicas rellenas de piedras, ampliamente utilizadas en ingeniería fluvial. Su principal función es controlar la erosión, estabilizar márgenes de ríos y proteger áreas vulnerables a inundaciones. En ingeniería fluvial, los gaviones se emplean para:

- ✓ Protección de márgenes: Evitan el desgaste del suelo causado por el flujo del agua.
- ✓ Control de inundaciones: Reducen la velocidad del agua y disipan su energía.
- ✓ Estabilización de taludes: Previenen deslizamientos en zonas ribereñas.
- ✓ Revestimiento de canales: Protegen el lecho de ríos y canales de la erosión.
- ✓ Su flexibilidad y permeabilidad los hacen ideales para adaptarse a los cambios en el flujo del agua y los movimientos del terreno.



Figura 4: Flujo del fluvial del río

Fuente: Rios ruiz (18)

2.2.3.2. Materiales utilizados en la construcción de gaviones

Como afirma Leyva (19), Los materiales utilizados en la construcción de gaviones deben cumplir con estándares de resistencia, durabilidad y compatibilidad ambiental. La malla metálica, que forma la estructura principal de los gaviones, suele estar fabricada con alambre galvanizado o recubierto de PVC para resistir la corrosión. Las piedras de relleno, por su parte, deben ser duras, resistentes y de tamaño uniforme, generalmente entre 10 y 30 cm de diámetro, para garantizar la estabilidad de la estructura. En algunos casos, se utilizan geotextiles para evitar la pérdida de material fino y mejorar la estabilidad del conjunto. Además, se emplean sistemas de sujeción, como alambres y grapas, para unir las mallas y asegurar la estructura. La calidad de estos materiales es crucial para garantizar la durabilidad y eficacia del muro de gaviones, ya que deben resistir las condiciones climáticas y las fuerzas hidráulicas a las que estarán expuestos.

2.2.3.3. Ventajas de los gaviones: flexibilidad, permeabilidad y durabilidad.

Según Flores (20), Los gaviones ofrecen numerosas ventajas que los hacen una solución preferida en proyectos de ingeniería:

- ✓ Flexibilidad: Pueden adaptarse a los movimientos del terreno sin sufrir daños estructurales.
- ✓ Permeabilidad: Permiten el paso del agua, reduciendo la presión hidrostática y previniendo daños por filtraciones.
- ✓ Durabilidad: Resisten condiciones climáticas extremas y tienen una vida útil prolongada.
- ✓ Bajo mantenimiento: Requieren menos atención comparado con otras estructuras rígidas.
- ✓ Sostenibilidad: Utilizan materiales naturales y son amigables con el medio ambiente.

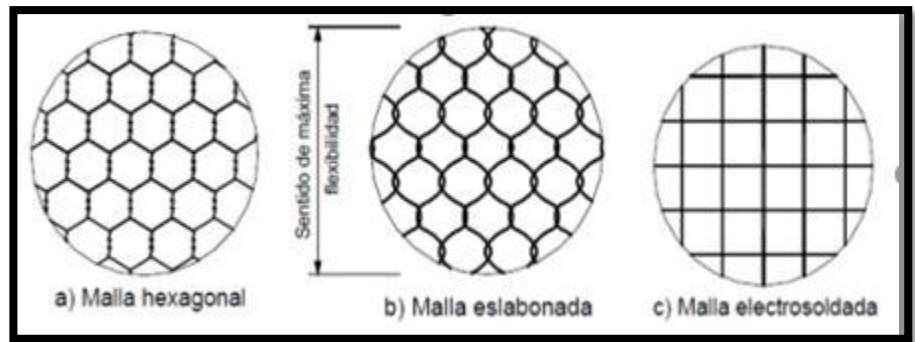


Figura 5: Tipos de enmallados

Fuente: Flores Merino (20)

2.2.3.4. Desventajas de los gaviones: posibles daños por corrosión o desgaste.

Según Chambilla (21), A pesar de sus ventajas, los gaviones presentan algunas desventajas:

- ✓ Corrosión: La malla metálica puede corroerse con el tiempo, especialmente en ambientes húmedos o salinos.
- ✓ Desgaste: Las piedras de relleno pueden erosionarse o desplazarse, afectando la estabilidad de la estructura.
- ✓ Impacto visual: En algunas zonas, los gaviones pueden considerarse poco estéticos.
- ✓ Limitaciones en altura: No son adecuados para muros muy altos sin refuerzos adicionales.

- ✓ Costos iniciales: Aunque son económicos a largo plazo, la inversión inicial puede ser significativa.

2.2.3.5. Comparación con otras estructuras de contención.

En afirmación de Zumba (22), Los gaviones se comparan favorablemente con otras estructuras de contención, como muros de concreto o escolleras. En términos de flexibilidad, los gaviones se adaptan mejor a los movimientos del terreno que los muros de concreto, que son rígidos y pueden agrietarse bajo presión. En cuanto a la permeabilidad, los gaviones permiten el drenaje natural, a diferencia de las estructuras rígidas, que pueden acumular presión hidrostática y sufrir daños por filtraciones. En términos de costo, los gaviones suelen ser más económicos que las escolleras o los muros de concreto, tanto en la construcción como en el mantenimiento. Además, los gaviones tienen un menor impacto ambiental, ya que son más sostenibles y menos invasivos que otras opciones. Finalmente, la instalación de los gaviones requiere menos mano de obra especializada en comparación con estructuras de concreto, lo que facilita su implementación en zonas rurales o de difícil acceso.

2.2.3.6. Factores geotécnicos: tipo de suelo, pendiente y estabilidad del terreno.

De acuerdo con Guerra (23), Los factores geotécnicos son críticos en el diseño y evaluación de muros de gaviones:

- ✓ Tipo de suelo: Suelos cohesivos o granulares influyen en la estabilidad de la estructura.
- ✓ Pendiente del terreno: Pendientes pronunciadas requieren diseños más robustos y anclajes adicionales.
- ✓ Estabilidad del terreno: Movimientos sísmicos o deslizamientos pueden afectar la integridad del muro.
- ✓ Nivel freático: La presencia de agua subterránea puede requerir sistemas de drenaje adicionales.
- ✓ Cargas externas: El peso de estructuras cercanas o tráfico puede influir en el diseño.

2.2.3.7. Cálculo de la altura y longitud del muro de gaviones.

Como exclama Martínez (24), El cálculo de la altura y longitud del muro de gaviones depende de varios factores, como las condiciones hidráulicas del río, incluyendo el caudal, la velocidad del agua y el nivel de inundación. Estos datos se obtienen mediante estudios hidrológicos y simulaciones hidráulicas, que permiten predecir el comportamiento del río bajo diferentes condiciones. La geometría del terreno también es un factor importante, ya que la pendiente y la forma del área a proteger influyen en el diseño del muro. Además, se deben considerar las cargas esperadas, como la presión del agua, el peso del suelo y las cargas externas, para garantizar que el muro sea capaz de soportar las fuerzas a las que estará expuesto. Para asegurar la estabilidad del muro, se aplican factores de seguridad que incluyen coeficientes adicionales para condiciones extremas.

2.2.3.8. Análisis de estabilidad y resistencia frente a la erosión.

Según Flores (25), El análisis de estabilidad y resistencia es fundamental para garantizar que el muro de gaviones cumpla su función de manera efectiva. La estabilidad estructural se verifica mediante la evaluación de la resistencia del muro frente a cargas verticales y laterales, asegurando que no se produzcan desplazamientos o colapsos. La resistencia a la erosión se evalúa mediante el análisis del comportamiento del muro frente al flujo de agua y la sedimentación, lo que incluye la capacidad de disipar la energía del agua y evitar el desgaste de las piedras de relleno. Para realizar estas evaluaciones, se llevan a cabo pruebas de campo que permiten monitorear el desempeño del muro en condiciones reales. Además, se utilizan modelos matemáticos para simular escenarios extremos, como crecidas o lluvias intensas, y predecir el comportamiento del muro bajo estas condiciones.



Figura 6: Estabilidad del muro de gavión

Fuente: Flores Merino (25)

2.2.4. Mejora de la defensa ribereña

Según Cordoba (26), La mejora de la defensa ribereña es un proceso técnico y estratégico que busca proteger las márgenes de los ríos y las áreas adyacentes de fenómenos como la erosión, las inundaciones y la sedimentación. Este proceso implica el diseño, construcción y mantenimiento de estructuras como los muros de gaviones, que son una solución eficaz y sostenible para estabilizar las riberas y reducir los riesgos asociados a los eventos hidrológicos extremos. A continuación, se desarrollan los aspectos clave para mejorar la defensa ribereña utilizando gaviones.



Figura 7: Ribera de la defensa ribereña

Fuente: Cordoba Sepulveda (26)

2.2.4.1. Diseño de la cimentación y anclaje de los gaviones.

Según Cano (27), El diseño de la cimentación y el anclaje de los gaviones es fundamental para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura. La cimentación debe ser adecuada para soportar el peso del muro y las fuerzas ejercidas por el agua y el suelo. En terrenos blandos o inestables, se recomienda utilizar una base de grava compactada o una losa de concreto para distribuir las cargas de manera uniforme. Además, el anclaje de los gaviones se realiza mediante estacas o barras de acero que se clavan en el terreno para evitar desplazamientos. Un diseño adecuado de la cimentación y el anclaje asegura que el muro de gaviones resista las presiones hidráulicas y geotécnicas, especialmente durante eventos extremos como crecidas o lluvias intensas.

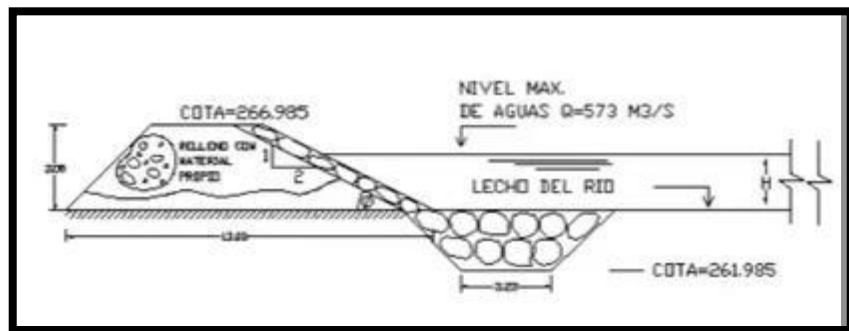


Figura 8: Diseño de la defensa ribereña

Fuente: Cano Burgos (27)

2.2.4.2. Parámetros hidrológicos e hidráulicos para el diseño.

De acuerdo con Ponce (28), Los parámetros hidrológicos e hidráulicos son esenciales para el diseño de una defensa ribereña efectiva. Estos incluyen el caudal máximo del río, la velocidad del flujo, el nivel de inundación y la frecuencia de eventos extremos. Estos datos se obtienen mediante estudios hidrológicos y simulaciones hidráulicas, que permiten predecir el comportamiento del río bajo diferentes

condiciones. Con esta información, se puede determinar la altura, longitud y resistencia necesaria para el muro de gaviones. Además, se consideran factores como la erosión potencial y la sedimentación para garantizar que la estructura sea adecuada para las condiciones específicas del sitio.

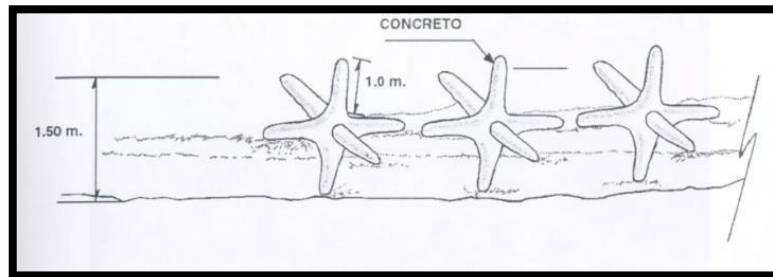


Figura 9: Parametro hidrológicos

Fuente: Ponce Pagot (28)

2.2.4.3. Selección del tamaño y tipo de piedras para el relleno.

Según Vargas (29), La selección del tamaño y tipo de piedras para el relleno de los gaviones es un aspecto crítico en su construcción. Las piedras deben ser duras, resistentes a la erosión y de tamaño uniforme, generalmente entre 10 y 30 cm de diámetro. El tamaño adecuado de las piedras garantiza que la estructura sea estable y permita el flujo de agua a través de los gaviones, reduciendo la presión hidrostática. Además, las piedras deben ser de un material que no se degrade fácilmente con el tiempo, como basalto o granito. La correcta selección de las piedras asegura que los gaviones cumplan su función de manera eficiente y duradera.

2.2.4.4. Uso de geotextiles en la construcción de gaviones.

Como afirma Ramos (30), Los geotextiles son materiales sintéticos que se utilizan en la construcción de gaviones para mejorar su estabilidad y durabilidad. Estos materiales se colocan entre el suelo y los gaviones para evitar la pérdida de material fino y mejorar la resistencia a la erosión. Además, los geotextiles actúan como una barrera que impide

el crecimiento de vegetación no deseada dentro de los gaviones, lo que podría afectar su integridad estructural. Su uso es especialmente recomendable en terrenos con alto contenido de arcilla o limo, donde el riesgo de erosión interna es mayor. Los geotextiles también contribuyen a la sostenibilidad del proyecto al reducir el mantenimiento requerido.

2.2.4.5. Normativas nacionales e internacionales para el diseño de gaviones.

De acuerdo con Soto (31), El diseño y construcción de gaviones deben cumplir con normativas nacionales e internacionales que garantizan su seguridad y eficacia. Estas normativas incluyen especificaciones técnicas sobre los materiales, dimensiones, métodos de construcción y pruebas de calidad. Algunas de las normas más reconocidas son las de la ASTM International (American Society for Testing and Materials) y las directrices de la Unión Europea para estructuras de contención. A nivel nacional, los países suelen tener sus propias regulaciones basadas en las condiciones locales y los riesgos específicos. Cumplir con estas normativas asegura que los gaviones sean seguros, duraderos y adecuados para su propósito.

2.2.4.6. Herramientas de software para el diseño y simulación de gaviones.

Según Silva (32), El diseño y simulación de gaviones se benefician del uso de herramientas de software especializadas, que permiten modelar el comportamiento de la estructura bajo diferentes condiciones. Programas como AutoCAD Civil 3D, HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) y Plaxis son ampliamente utilizados para realizar análisis hidráulicos, geotécnicos y estructurales. Estas herramientas permiten simular el flujo del agua, la presión sobre el muro y la estabilidad del terreno, lo que facilita la optimización del diseño. Además, el uso de software reduce los errores humanos y permite visualizar el proyecto en 3D, lo que mejora la precisión y eficiencia del proceso de diseño.

2.2.4.7. Factores de seguridad y vida útil esperada de la estructura.

Según Caceres (33), Los factores de seguridad son parámetros clave en el diseño de gaviones, ya que garantizan que la estructura pueda soportar cargas superiores a las esperadas sin fallar. Estos factores incluyen la resistencia adicional para eventos extremos, como crecidas o sismos, y la consideración de posibles degradaciones de los materiales con el tiempo. La vida útil esperada de un muro de gaviones depende de la calidad de los materiales, las condiciones ambientales y el mantenimiento realizado. En general, los gaviones tienen una vida útil de 20 a 50 años, aunque esto puede variar según las condiciones específicas del sitio. Un diseño con factores de seguridad adecuados y un plan de mantenimiento preventivo aseguran que la estructura cumpla su función durante décadas.

2.2.5. Defensa ribereña

Como afirma Funes (34), La defensa ribereña es un conjunto de técnicas y estructuras diseñadas para proteger las márgenes de ríos y quebradas de fenómenos como la erosión, las inundaciones y la sedimentación. Estas medidas son esenciales para preservar las tierras agrícolas, las infraestructuras y las comunidades ubicadas en zonas vulnerables. A continuación, se desarrollan los aspectos clave relacionados con la defensa ribereña, incluyendo las características de los ríos y quebradas, así como los tipos de estructuras utilizadas para su protección.

2.2.5.1. Río

Como exclama Tibanta (35), Un río es una corriente natural de agua que fluye desde zonas altas hacia zonas bajas, desembocando en otro río, lago o mar. Los ríos son sistemas dinámicos que experimentan cambios constantes en su caudal, velocidad y dirección, lo que los convierte en agentes erosivos y sedimentarios importantes. La defensa ribereña en ríos se enfoca en controlar la erosión de las márgenes, reducir el riesgo de inundaciones y estabilizar el cauce. Para ello, se utilizan estructuras como gaviones, espigones y muros de contención, que ayudan a disipar la energía del agua y proteger las áreas adyacentes.

2.2.5.2. Quebrada

Según Ayosa (36), Una quebrada es un cauce pequeño y estrecho, generalmente de flujo temporal, que transporta agua durante la temporada de lluvias. A diferencia de los ríos, las quebradas suelen tener un caudal irregular y pueden secarse en épocas de sequía. Sin embargo, durante las lluvias intensas, las quebradas pueden experimentar crecidas repentinas y altamente erosivas. La defensa ribereña en quebradas se centra en controlar la erosión y evitar deslizamientos de tierra, utilizando técnicas como la revegetación, la construcción de gaviones y la instalación de estructuras de retención de sedimentos.

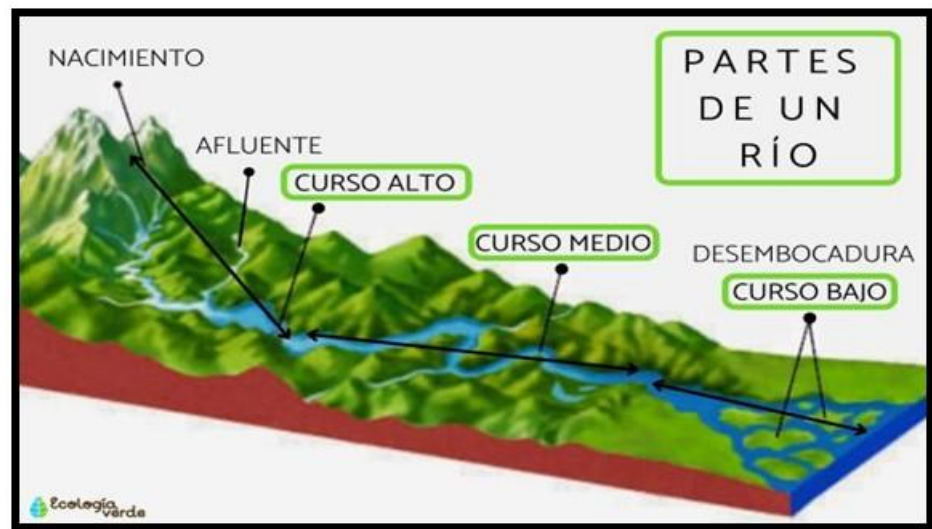


Figura 10: Hidrología del río

Fuente: Ayosa García (36)

2.2.5.3. Tipos de defensas ribereñas

Las defensas ribereñas pueden clasificarse en diferentes tipos según su diseño, materiales y función. A continuación, se describen cuatro tipos comunes de estructuras utilizadas en la protección de márgenes: (37)

a. Geoceldas

Las geoceldas son estructuras modulares tridimensionales fabricadas con materiales poliméricos, que se rellenan con suelo, grava o

vegetación. Se utilizan para estabilizar taludes y controlar la erosión en zonas ribereñas. Sus ventajas incluyen:

- ✓ Flexibilidad: Se adaptan a las irregularidades del terreno.
- ✓ Permeabilidad: Permiten el paso del agua, reduciendo la presión hidrostática.
- ✓ Sostenibilidad: Pueden combinarse con vegetación para mejorar la integración ambiental.

b. Gaviones

Los gaviones son estructuras flexibles compuestas por mallas metálicas rellenas de piedras. Son ampliamente utilizados en la defensa ribereña debido a su:

- ✓ Resistencia: Soportan fuerzas hidráulicas y geotécnicas.
- ✓ Permeabilidad: Facilitan el drenaje y reducen la erosión.
- ✓ Durabilidad: Tienen una vida útil prolongada con bajo mantenimiento.

c. Muro de contención

Los muros de contención son estructuras rígidas construidas con concreto, piedra u otros materiales, diseñadas para retener el suelo y evitar deslizamientos. Sus características incluyen:

- ✓ Alta resistencia: Ideales para zonas con cargas significativas.
- ✓ Estabilidad: Proporcionan soporte en terrenos inestables.
- ✓ Limitaciones: Menos permeables y más costosos que otras opciones.

d. Espigones

Los espigones son estructuras perpendiculares al flujo del río, construidas con rocas, concreto o gaviones. Su función principal es:

- ✓ Redirigir el flujo: Protegen las márgenes al desviar la corriente hacia el centro del cauce.

- ✓ Control de sedimentos: Ayudan a acumular sedimentos en áreas específicas.
- ✓ Prevención de erosión: Reducen la velocidad del agua en las riberas.

2.3. Hipótesis

No aplica por ser una investigación descriptiva.

Según Pareja (38), La hipótesis es una suposición o proposición tentativa que se plantea como respuesta provisional a un problema de investigación. Su función es guiar el estudio al establecer una relación entre variables, la cual puede ser verificada o refutada mediante la recolección y análisis de datos. Una hipótesis debe ser clara, precisa, medible y estar basada en conocimientos previos o teorías existentes.

III. Metodología

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio fue una investigación aplicada, ya que su objetivo principal es generar conocimientos prácticos y soluciones concretas para un problema específico. A diferencia de la investigación básica, que se centra en la generación de teorías y principios generales, la investigación aplicada busca utilizar el conocimiento existente para abordar desafíos reales y mejorar situaciones concretas.

Según Pareja (38), En este caso, la investigación se enfocó en evaluar la eficacia de los muros de gaviones como una solución para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Pusmalca, en el tramo comprendido entre los progresivos 5+000 a 6+000.

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue descriptivo, ya que se enfoca en caracterizar y analizar las condiciones actuales del margen izquierdo del río Pusmalca, así como en evaluar las propiedades y el desempeño de los muros de gaviones como solución de defensa ribereña. La investigación descriptiva permite recopilar datos detallados sobre el problema, identificar patrones y tendencias, y proporcionar una visión clara de la situación actual.

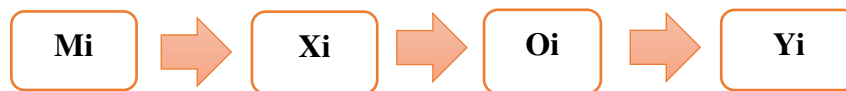
Según Pareja (38), En este estudio, se describen aspectos como las condiciones hidrológicas del río, las características geotécnicas del terreno, los materiales utilizados en la construcción de los gaviones y los factores que influyen en su eficacia.

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño metodológico fue no experimental y transversal, lo que significa que no se manipulan variables ni se realizan experimentos controlados, sino que se observan y analizan los fenómenos en su contexto natural. Este enfoque es adecuado para el presente estudio, ya que permite evaluar las condiciones actuales del río Pusmalca y el desempeño de los muros de gaviones sin alterar el entorno.

Según Pareja (38), Además, el diseño transversal implica que la recolección de datos se realiza en un momento específico, lo que permite obtener una "fotografía" de la situación actual.

Idiograma de la investigación



Donde:

Mi: Evaluación del muro de gavión

Xi: Mejoramiento de la defensa ribereña del río pusmalca caserío de Chanro

Oi: Defensa ribereña

Yi: Resultados

3.2. Población

3.2.1. Población

La población estará conformada la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río pusmalca, caserío de chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

3.2.2. Muestra

La muestra estará conformada por el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1 Muro de gavión	Se realizará una inspección visual complementada con el uso de instrumentos de medición en caso de ser requerido, con el fin de analizar factores como la altura, la estabilidad del terreno adyacente y la existencia de cobertura vegetal. Además, se considerarán antecedentes históricos sobre eventos climáticos y posibles intervenciones previas en la defensa ribereña.	Estructura y dimensiones	Tipo de material	Nominal	Lima, arenoso, arcilloso
			Área de base	Intervalo	m ²
			Volumen del muro	Ordinal	m ³
		Datos para el diseño	Tipo de suelo	Ordinal	Duro, blando
			A. Fricción	Razón	Kg/cm ²
			Cohesión	Razón	Kg/cm ²
		Material propuesto	Concreto Acero de refuerzo Malla de gavión tipo base 2” Malla de gavión tipo caja 2” Grava seleccionada	Nominal	m ³ F’c=4200 2” = 5 cm 2” = 5 cm m ³ m
		Anomalías detectadas	Erosión del suelo circundante	Razón	0: Sin erosión 1: Erosión leve 2: Erosión moderada 3: Erosión severa
			Presencia de sedimentos	Nominal	0: Sin sedimentos 1: Sedimentos leves 2: Sedimentos moderados 3: Sedimentos significativos
				Erosión	Nominal

		Anomalías en la estructura del talud	Caída de material Agrietamiento Daño por vegetación Vibración artificial Deforestación Acumulación de material Abombamiento Socavación Actividad sísmica Material		
Variable 2	Se estudiarán alternativas técnicas y operativas para optimizar la resistencia de la defensa ribereña, considerando el uso de materiales avanzados, métodos constructivos innovadores y sistemas de drenaje más eficientes. Además, se analizará la viabilidad a largo plazo de estas soluciones, tomando en cuenta su impacto ambiental, costo económico y beneficios sociales.	Estudio de hidrología	Área de la cuenca Longitud Max. De recorrido Cotas Pendiente	Ordinal	Cálculo de caudal Recorrido máximo Cotas (msnm) Pendiente %
Defensa ribereña		Parámetros hidráulico de cauce	Caudal Velocidad Tirante hidráulico Área mojada Perímetro mojado Radio hidráulico Espejo de agua Ancho de cauce	Ordinal	Caudal m3 m/s T % M2 M2 Radio M2 M2
		Vida útil del enrocado	Año de vida	Nominal	Años estimado

Fuente: Elaboración propia 2025.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el marco de la investigación "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025", las técnicas e instrumentos de recolección de datos son fundamentales para obtener información precisa y confiable que permita evaluar la eficacia del muro de gaviones y su impacto en la defensa ribereña. A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos que se utilizarán:

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos se refieren a los métodos sistemáticos que se emplearán para obtener información relevante para el estudio. En este caso, se utilizarán las siguientes técnicas:

- ❖ Observación directa: Visitas al sitio de estudio para observar las condiciones actuales del muro de gaviones, el comportamiento del río Pusalca y las áreas afectadas por la erosión e inundaciones.
- ❖ Entrevistas: Diálogos estructurados o semiestructurados con actores clave, como autoridades locales, especialistas en ingeniería fluvial y habitantes de los caseríos de Chanro y Piedra Azul, para recopilar información cualitativa sobre sus percepciones y experiencias.
- ❖ Revisión documental: Análisis de informes técnicos, estudios hidrológicos, planos de construcción y normativas relacionadas con la defensa ribereña y el uso de gaviones.
- ❖ Mediciones técnicas: Uso de equipos especializados (como niveles láser, GPS y sonómetros) para medir la altura, longitud y estabilidad del muro de gaviones, así como los niveles de erosión y sedimentación.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos son las herramientas específicas que se utilizarán para registrar y organizar la información obtenida. En este estudio, se emplearán los siguientes instrumentos:

a. Cuestionarios:

Objetivo: Recopilar información cuantitativa y cualitativa de los habitantes de los caseríos de Chanro y Piedra Azul, así como de los técnicos involucrados en el proyecto.

Características: Preguntas cerradas y abiertas sobre la percepción de la eficacia del muro de gaviones, los problemas de erosión e inundaciones, y las sugerencias para mejorar la defensa ribereña.

Aplicación: Se distribuirán de manera física y digital, dependiendo de la accesibilidad a la zona.

b. Fichas:

Objetivo: Registrar datos técnicos y observaciones durante las visitas al sitio de estudio.

Características: Incluirán campos para anotar mediciones (altura, longitud, estado del muro), condiciones del terreno (tipo de suelo, pendiente) y observaciones generales.

Aplicación: Se utilizarán durante las inspecciones técnicas y las visitas de campo.

c. Protocolo:

Objetivo: Establecer un procedimiento estandarizado para la recolección de datos, asegurando la consistencia y confiabilidad de la información.

Características: Incluirá pasos detallados para la observación, medición y registro de datos, así como lineamientos para la realización de entrevistas y la aplicación de cuestionarios.

Aplicación: Será utilizado por todo el equipo de investigación para garantizar la uniformidad en la recolección de datos.

3.5. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos en este estudio se basará en un enfoque mixto, que combina técnicas cuantitativas y cualitativas para procesar e interpretar la información recopilada. Para el análisis cuantitativo, se utilizarán herramientas estadísticas como Excel, SPSS o R, que permitirán calcular promedios, porcentajes, correlaciones y regresiones. Estos análisis se aplicarán a datos numéricos obtenidos de mediciones técnicas (como la altura y longitud del muro de gaviones) y respuestas de cuestionarios (como la percepción de los habitantes sobre la eficacia del muro). El objetivo es identificar patrones y tendencias que demuestren la efectividad del muro de gaviones en reducir la erosión y las inundaciones. Por otro lado, para el análisis cualitativo, se emplearán programas como Atlas.ti o NVivo, que facilitarán la codificación y categorización de respuestas abiertas, entrevistas y observaciones. Este enfoque permitirá comprender las experiencias y opiniones de los actores involucrados, así como los factores sociales y ambientales que influyen en la defensa ribereña. Finalmente, se realizará una integración de resultados mediante la triangulación de datos, combinando información cuantitativa y cualitativa para validar los hallazgos y obtener una visión integral y precisa de la eficacia del muro de gaviones. Este método de análisis garantiza que los resultados sean robustos, confiables y útiles para proponer recomendaciones prácticas que mejoren la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Pusalca.

3.6. Aspectos éticos

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Se procuró en todo momento respetar y proteger los derechos de todas las personas involucradas en el proceso, asegurando su dignidad, privacidad y libertad de expresión, como base de una interacción ética y transparente.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Se adoptaron medidas orientadas a minimizar el impacto ambiental, promoviendo prácticas sostenibles y responsables durante el desarrollo de las actividades, con especial atención al uso racional de recursos y la prevención de la contaminación.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

La participación de los involucrados se llevó a cabo de manera voluntaria, sin coerción ni presiones externas, garantizando que cada persona decidiera formar parte del proceso con pleno conocimiento y libertad.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

Se actuó bajo los principios de beneficencia y no maleficencia, priorizando el bienestar de los participantes y evitando cualquier acción que pudiera causarles daño físico, emocional o social.

3.6.5. Integridad y honestidad

Se mantuvo una conducta íntegra y honesta en todo momento, reflejada en la veracidad de la información proporcionada, la transparencia en los procedimientos y la coherencia entre lo dicho y lo hecho.


3.6.6. Justicia

Se aseguró un trato equitativo para todos los intervinientes, promoviendo la igualdad de oportunidades y evitando cualquier forma de discriminación, favoreciendo así un entorno justo y balanceado.

IV. Resultados

Dando solución a mi primer objetivo específico de: Identificar las zonas de riesgo a desbordes del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

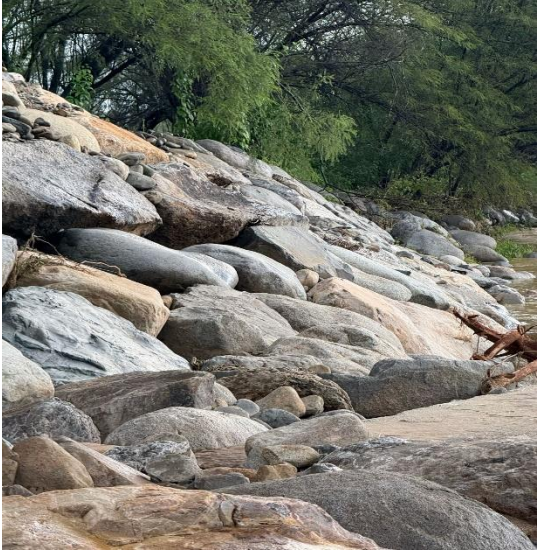
Tabla 2: Zona vulnerable 5+000 a 5+050

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+000	5+050	<p>a) Presencia de cárcavas y surcos de erosión Se observa formación de canales de erosión en el terreno arenoso y sin compactar, lo que indica pérdida de suelo por escorrentía. Esta situación facilita el desborde durante eventos de lluvia intensa o crecida del río.</p> <p>b) Falta de estructura de protección ribereña El margen izquierdo carece de muros de contención o estructuras de defensa ribereña como gaviones o enrocados. Esta ausencia expone directamente el terreno al impacto del caudal.</p> <p>c) Vegetación dispersa y baja densidad de cobertura La cobertura vegetal es limitada en ciertas zonas, lo que reduce la capacidad del terreno para resistir la acción erosiva del agua. Esto favorece procesos de deslizamiento y socavación durante eventos extremos.</p> <p>d) Acumulación de sedimentos y rocas sueltas Hay evidencia de sedimentos y materiales sueltos cerca del borde del cauce, lo que puede generar taponamientos y redireccionamientos súbitos del flujo, aumentando el riesgo de desborde hacia terrenos aledaños.</p> <p>e) Nivel bajo del terreno respecto al cauce Algunas áreas del margen izquierdo se encuentran a un nivel similar o incluso</p>	

más bajo que el cauce activo. Esto incrementa la posibilidad de que el agua se desborde hacia esas zonas en caso de crecida.


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 3: Zona vulnerable 5+050 a 5+100

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+050	5+100	<p>a) Desalineación o desplazamiento de rocas Algunas rocas presentan signos de desplazamiento o asentamiento desigual. Esto puede deberse a la acción del agua durante crecidas, lo que reduce la efectividad del enrocado como barrera de contención.</p> <p>b) Ausencia de geotextil o estructura de refuerzo interna visible No se observa evidencia de uso de malla metálica, gaviones o geotextiles que aseguren la estabilidad del enrocado, lo cual podría permitir filtraciones o erosión interna (socavación del pie del talud).</p> <p>c) Presencia de materiales sueltos y desuniformes en la base En la parte inferior se notan rocas pequeñas y sueltas, que podrían ser arrastradas con facilidad, comprometiendo la estabilidad del talud ante un aumento del caudal.</p> <p>d) Vegetación cercana no controlada La vegetación arbustiva y los árboles al borde del margen podrían debilitar la estructura si sus raíces desestabilizan las rocas o si generan acumulación de residuos que desvíen el flujo del río.</p> <p>e) Posible socavación en la base del enrocado Aunque no se ve claramente en la imagen, la pendiente del enrocado y la cercanía al cauce indican una posible vulnerabilidad en la base, que es una zona crítica donde suele iniciarse la socavación por corrientes intensas.</p>	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 4: Zona vulnerable 5+100 a 5+150

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+100	5+150	<p>a) Depresiones y cárcavas en el terreno natural Se observan formaciones irregulares y surcos profundos en la superficie del terreno, originadas por escorrentías. Estas depresiones pueden actuar como canales de desborde en época de lluvias intensas, facilitando el ingreso del agua hacia áreas laterales.</p> <p>b) Ausencia de obras de defensa ribereña El margen izquierdo no presenta estructuras de protección como gaviones, muros de contención o enrocados, dejando el suelo expuesto a la acción directa del caudal. Esto incrementa significativamente el riesgo de erosión lateral y posterior desbordamiento.</p> <p>c) Cercanía de la vegetación al cauce Aunque la vegetación puede estabilizar los suelos en ciertas condiciones, en este caso, su ubicación inmediata al borde del cauce puede obstruir el flujo y generar desvíos del agua, aumentando el riesgo de desborde en zonas bajas.</p> <p>d) Acumulación de sedimentos y falta de canal definido La zona muestra una acumulación irregular de sedimentos y un cauce poco definido, lo que indica que durante una crecida el flujo puede cambiar de dirección abruptamente, invadiendo zonas no previstas.</p> <p>e) Nivel bajo del terreno respecto al nivel del agua El margen izquierdo se encuentra a un nivel bajo en comparación con el canal de agua que se observa al centro. Esto lo convierte en un punto vulnerable ante cualquier aumento repentino del caudal.</p>	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 5: Zona vulnerable 5+150 a 5+200

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+150	5+200	<p>a) Área plana y baja junto al cauce:</p> <p>parte media izquierda de la imagen):Se nota una zona de baja elevación cercana al cauce que podría facilitar el desborde en caso de incremento del caudal. La ausencia de estructuras de contención (como gaviones o muros de protección) en esa zona la hace más vulnerable.</p>	
		<p>b) Material suelto y sedimentos finos:</p> <p>La superficie está formada principalmente por arena y gravas sueltas, lo que es típico de áreas con baja resistencia a la erosión hídrica. En eventos de lluvias intensas, el agua puede fácilmente socavar y desplazar estos materiales.</p>	
		<p>c) Vegetación escasa junto al borde del cauce:</p> <p>Aunque hay vegetación densa más al fondo, en la orilla inmediata del cauce no hay raíces profundas ni vegetación que sirva como anclaje o refuerzo natural. Esto aumenta la susceptibilidad al colapso de los márgenes durante el paso de agua con mayor velocidad o volumen.</p>	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 6: Zona vulnerable 5+200 a 5+250

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+200	5+250	<p>a) Erosión activa en la ribera baja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En primer plano se observa un borde claramente socavado, con una diferencia de nivel entre la superficie y el agua. • Este tipo de corte abrupto indica erosión reciente y activa, probablemente producto de flujos rápidos o eventos de lluvia. <hr/> <p>b) Material suelto y poca compactación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El terreno está compuesto por arena y grava fina, muy susceptible al arrastre hidráulico. • No se observa vegetación estabilizadora, lo que debilita la resistencia natural del suelo a los embates del agua. <hr/> <p>c) Canales secundarios o bifurcaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se notan pequeños canales de escurrimiento sobre el lecho, que podrían aumentar el riesgo de desbordes si se conectan o expanden por saturación del cauce principal. • Estas bifurcaciones son señales de una falta de contención natural en el margen izquierdo. 	

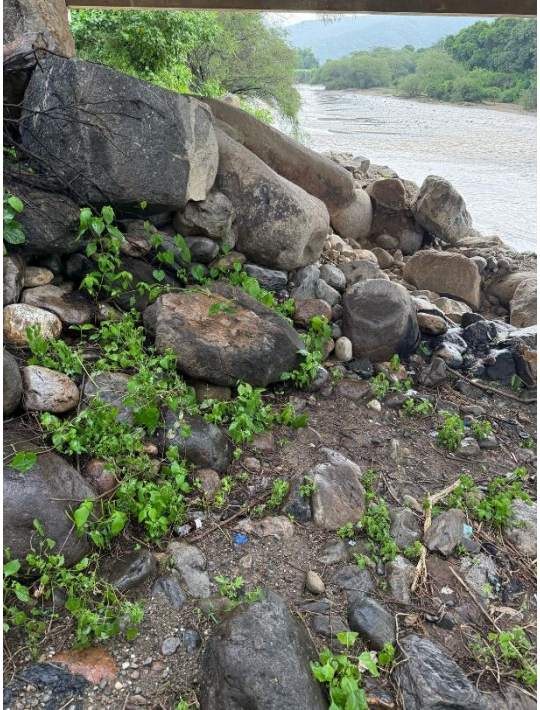
Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 7: Zona vulnerable 5+250 a 5+300

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+250	5+300	<p>a) Zona con enrocado visible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa una protección rocosa considerable, lo cual es positivo como defensa ribereña. • Sin embargo, hay signos de sedimentos acumulados entre las rocas y zonas donde la vegetación ha crecido, lo que puede indicar que: • Hubo flujo de agua que alcanzó esa altura. • El mantenimiento no es constante <hr/> <p>b) Transición entre la estructura del puente y el talud natural:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta zona suele ser vulnerable porque: • Las uniones entre infraestructura rígida (el puente) y defensa natural (talud con rocas y vegetación) pueden formar puntos débiles. • Si hay filtraciones o erosión interna, podrían minar la base del talud. <hr/> <p>c) Evidencia de flujo reciente o creciente pasada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presencia de vegetación aplastada, ramas o material orgánico atrapado entre rocas sugiere que el agua ha llegado a niveles elevados. <hr/> <p>d) Pendiente pronunciada del talud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La inclinación del talud es relativamente empinada. Si la base del enrocado se socava (por ejemplo, durante una crecida), existe el riesgo de deslizamientos parciales o pérdida de material hacia el cauce. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 8: Zona vulnerable 5+300 a 5+350

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+300	5+350	<p>a) Acumulación y desplazamiento de rocas grandes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varias piedras de gran tamaño parecen haber perdido su alineación original, probablemente por la fuerza del agua. • Esto sugiere movimiento del material de defensa y puede implicar un riesgo estructural si no hay una cimentación adecuada debajo. <p>b) Presencia de vegetación baja y maleza entre rocas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El crecimiento de vegetación entre rocas indica que estas áreas se humedecen con frecuencia o han sido alcanzadas por el flujo. • La vegetación en zonas de paso de agua puede obstruir el drenaje y canalización, provocando acumulación de presión en puntos localizados. <p>c) Zona sin recubrimiento superficial adecuado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa un suelo relativamente suelto, sin revestimiento (ni concreto ni manto vegetal estabilizado), lo que lo hace vulnerable a erosión superficial y socavación lateral. <p>d) Espacios vacíos entre rocas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay huecos visibles entre los bloques, lo cual puede facilitar la filtración de agua y pérdida de material fino del talud (erosión interna). • Con el tiempo, esto puede desestabilizar la defensa ribereña. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 9: Zona vulnerable 5+350 a 5+400

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+350	5+400	<p>a) Brazos activos cercanos al pie del talud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa un brazo de agua en contacto directo con la base de la defensa empedrada, lo cual es riesgoso si el flujo se intensifica. • Esta sección puede ser vulnerable a socavación basal, sobre todo si el empedrado no tiene una losa o zanja de anclaje profunda. <hr/> <p>b) Islas y bancos de sedimentos mal distribuidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presencia de sedimentos altos y dispersos indica una pérdida de capacidad hidráulica del cauce. • Esta situación puede forzar el agua a desviarse hacia los márgenes, aumentando la presión sobre las defensas naturales y artificiales del margen izquierdo. <hr/> <p>c) Desniveles entre el canal principal y las orillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa un cierto desnivel entre el canal principal y el pie del talud izquierdo, pero en caso de una crecida repentina, este desnivel podría ser fácilmente superado. • El material es altamente erodible (arena y grava suelta), lo cual facilita la formación de nuevos brazos o rupturas laterales. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 10: Zona vulnerable 5+400 a 5+450

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+400	5+450	<p>a) Zona de impacto del flujo central: En el punto donde el agua parece golpear directamente el inicio del margen, existe un riesgo de socavación en la base del talud. Con el incremento de caudales, esta área puede experimentar mayor desgaste y eventualmente favorecer el desbordamiento.</p> <p>b) Transición entre empedrado y talud natural: La interfaz entre las estructuras de protección y el terreno natural suele ser un punto de debilidad. La presencia de material suelto en el lado natural, junto con una posible desconexión entre ambos apoyos, facilita la erosión lateral y la formación de nuevos canales de desborde.</p> <p>c) Áreas de acumulación de sedimentos y obstrucción: Donde se acumulan sedimentos o se perciben discontinuidades en el recubrimiento del talud, se crea una ruta alternativa para el flujo en crecidas intensas. Esto puede redirigir el agua hacia zonas menos protegidas del margen.</p> <p>d) Zonas con pendiente pronunciada: La inclinación del talud, especialmente en áreas no uniformes o con fracturas visibles en el recubrimiento, representa otro punto crítico. La erosión en estos tramos puede provocar desprendimientos o fallos en el empotramiento, aumentando el riesgo de desbordes.</p>	

Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 11: Zona vulnerable 5+450 a 5+500

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+450	5+500	<p>a) Zona inmediata al estribo del puente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Riesgo identificado: El área justo al costado de la base del estribo muestra un talud empedrado parcialmente cubierto de vegetación, pero con signos claros de erosión y socavación basal.</p> <p>Indicadores de riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rocas desplazadas o sin alineación. ○ Ausencia de vegetación protectora continua. ○ Evidencias de arrastre de sedimentos finos. <p>Potencial de desborde: Alto, sobre todo si el caudal aumenta y la corriente golpea directamente la base del talud.</p> 	
		<p>b) Área entre la pila del puente y el margen izquierdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Riesgo identificado: En la base de la pila izquierda (columna de apoyo), se observa acumulación de sedimentos y restos vegetales arrastrados, lo que sugiere que en crecidas el flujo se aproxima a esa zona.</p> <p>Indicadores de riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sedimentos depositados en la base del pilar. ○ Restos de ramas atrapadas en la estructura. ○ Posible canal de erosión temporal. 	


-
- **Potencial de desborde:**
Moderado, pero con tendencia a aumentar si no se canaliza correctamente el flujo o se protegen los márgenes.

c) Talud natural aguas arriba del puente:

- **Riesgo identificado:**
La zona más elevada (donde se encuentra la persona) tiene presencia de vegetación, pero también evidencia de arrastre de residuos (ramas y cañas), lo que indica que el agua ha alcanzado ese punto.
- **Indicadores de riesgo:**
 - Material vegetal enredado en rocas a media altura.
 - Surcos visibles entre rocas, posiblemente por escurrimiento superficial.
- **Potencial de desborde:**
Medio, pero podría escalar si se produce colmatación del cauce o bloqueos en los vanos del puente.


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 12: Zona vulnerable 5+500 a 5+550

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+500	5+550	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El área presenta una ligera depresión natural en el talud izquierdo, favoreciendo la acumulación de agua durante lluvias intensas y creando condiciones propensas a la erosión superficial. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El terreno está compuesto por materiales sueltos (arenas y limos), lo que facilita la pérdida de suelo por acción de las lluvias y la escorrentía. - La falta de vegetación en la zona de transición al cauce del río no aporta resistencia al flujo de agua, exponiendo aún más la estructura de defensa ribereña. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La escasa compactación del suelo en la base del talud y la falta de estructuras de drenaje (como canales de evacuación pluvial) agravan la escorrentía superficial. - El bajo nivel del terreno respecto al cauce del río aumenta la probabilidad de inundaciones locales durante crecidas moderadas. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desbordes locales: Durante crecidas del río, la falta de barreras naturales (vegetación y suelos estables) permite que el agua se desborde fácilmente hacia áreas no protegidas, afectando las viviendas cercanas y posibles áreas agrícolas. 	


Fuente: Elaboración propia 2025

Tabla 13: Zona vulnerable 5+550 a 5+600

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+550	5+600	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El muro de gavión muestra un desplazamiento significativo de las rocas del enrocado debido a eventos hidrometeorológicos previos. Se observan asentamientos diferenciales en la base de la estructura, lo que sugiere una pérdida de cohesión interna. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de refuerzos estructurales (como geotextiles y anclajes) expone el muro a movimientos de tierras y posibles desplazamientos hacia el cauce. - La presencia de cárcavas y surcos de erosión en el terreno adyacente genera una mayor inestabilidad, debilitando la capacidad de contención del muro. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de compactación del sustrato y la presencia de materiales inestables (gravas y limos) facilitan la erosión interna de la base del muro. - Las filtraciones sin control generan socavaciones que comprometen la integridad de la estructura. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 14: Zona vulnerable 5+600 a 5+650

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+600	5+650	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En esta zona, las cárcavas profundas y los desprendimientos de material evidencian un proceso de erosión activa. La base del muro está expuesta a la acción directa del agua durante eventos de crecida. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El alto grado de pendiente en el talud facilita la acumulación de agua, favoreciendo el escurrimiento hacia el muro y aumentando el riesgo de desbordes. - La falta de estructuras complementarias de defensa (como enrocados adicionales o anclajes profundos) debilita la eficacia del muro de gavión. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La combinación de materiales inestables y la falta de un sistema adecuado de drenaje agravan la situación, provocando socavaciones y deslizamientos internos. - La ausencia de vegetación estabilizadora contribuye a la pérdida de integridad estructural del talud. <p>d) Impacto esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La vulnerabilidad estructural aumenta el riesgo de daños en infraestructura cercana, como caminos o edificaciones que podrían verse afectadas por la erosión lateral. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 15: Zona vulnerable 5+650 a 5+700

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+650	5+700	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La zona presenta un deterioro progresivo debido a la combinación de erosión superficial y socavación en la base del muro de gavión. Los materiales predominantes son gravas y arenas finas, lo que facilita el desplazamiento y pérdida de suelo. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El suelo poco consolidado y las filtraciones no controladas contribuyen a una pérdida continua de soporte para la estructura. - Las cárcavas y los surcos visibles en el talud son signos de erosión activa que aumentan la probabilidad de pérdida de terreno durante eventos de lluvias intensas. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de un sistema adecuado de drenaje y protección vegetativa incrementa la saturación del terreno, generando una presión constante sobre la base del muro. - El material suelto en las cercanías del muro facilita el desplazamiento de rocas y el debilitamiento de la estructura. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El desbordamiento del agua podría ocurrir en caso de un aumento significativo en el nivel del río, lo que pondría en peligro las viviendas cercanas y la infraestructura vital de la zona. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 16: Zona vulnerable 5+700 a 5+750

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+700	5+750	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se observa un deterioro estructural avanzado debido a los desplazamientos de material en el muro de gavión y la acumulación de sedimentos. El talud en esta zona es más inestable, lo que aumenta el riesgo de deslizamientos y socavaciones. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de materiales inestables (arena y gravas) junto con la falta de vegetación genera una alta probabilidad de erosión en el área adyacente al muro. - Los sedimentos finos arrastrados facilitan la erosión interna del muro, debilitando la base de la estructura. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ausencia de medidas de estabilización adicionales, como enrocados o anclajes, deja la estructura vulnerable a los efectos del caudal del río y las lluvias intensas. - Las filtraciones de agua sin control generan socavaciones que aumentan la inestabilidad del talud y comprometen la función de la estructura de defensa. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colapso parcial o total del muro es posible si no se refuerzan las zonas críticas del enrocado, especialmente en áreas cercanas a la base. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 17: Zona vulnerable 5+750 a 5+800

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+750	5+800	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El talud izquierdo presenta un declive moderado, con una vegetación débilmente desarrollada. La presencia de materiales rocosos más grandes proporciona cierta estabilidad, pero aún persisten áreas de erosión superficial debido al desgaste de la capa de protección natural. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A pesar de los enrocados presentes, las lluvias intensas y la escorrentía superficial han creado surcos de erosión en las zonas no protegidas, lo que facilita la movilidad de rocas y material suelto. - Falta de drenaje adecuado en la zona de transición entre el cauce y el muro, lo que provoca el aumento de presión sobre las estructuras existentes. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material de construcción inadecuado (rocas grandes con pocos enlaces) provoca desplazamientos y filtraciones de agua que socavan la base del muro. - La escasa vegetación y la falta de cobertura vegetal en las áreas circundantes incrementan la vulnerabilidad al escurrimiento directo del agua. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posible desbordamiento parcial debido a la capacidad insuficiente del muro para resistir el aumento del caudal durante períodos de lluvias fuertes. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 18: Zona vulnerable 5+800 a 5+850

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+800	5+850	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El talud izquierdo ha mostrado signos de erosión continua, con la acumulación de sedimentos finos y desechos vegetales en la base de la estructura. En esta zona, el cauce del río se encuentra relativamente cerca del talud, lo que aumenta el riesgo de desplazamientos de agua hacia las zonas vulnerables. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de cárcavas y la falta de vegetación natural dejan la base del muro expuesta a las fuerzas del agua. - La zona ha sido identificada como sensible a desbordamientos debido a la poca consolidación del terreno y la inestabilidad del muro en algunos puntos. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La inestabilidad del terreno por el mal drenaje y la ausencia de refuerzos estructurales adecuados contribuye a la erosión y filtraciones en el muro. - Las lluvias intensas agravan la erosión lateral del talud, incrementando la probabilidad de que el agua sobrepase el muro. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alta probabilidad de desbordamiento y erosión rápida que comprometería tanto las defensas ribereñas como las estructuras cercanas al cauce. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 19: Zona vulnerable 5+850 a 5+900

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+850	5+900	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El talud de esta progresiva está caracterizado por un terreno más rocoso, pero se observan signos de erosión interna en los puntos donde el agua filtra a través del muro de gavión. Las rocas grandes están desplazadas parcialmente, lo que aumenta el riesgo de daños a la estructura. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La estructura de gavión muestra desplazamiento de rocas por la falta de una compactación adecuada en la base y el lateral del muro, lo que provoca un debilitamiento progresivo. - Falta de drenaje adecuado en la parte inferior del muro, donde el agua puede acumularse y generar socavaciones. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material granular utilizado en la construcción de la defensa ribereña no es lo suficientemente cohesivo para resistir las fuerzas del agua en situaciones extremas. - La presencia de fisuras y la poca compactación de las rocas en la base agravan las filtraciones de agua, lo que genera puntos débiles que podrían comprometer la estructura del muro. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desbordes parciales o fallos estructurales en el muro, especialmente si se presentan lluvias continuas o crecidas del río que excedan la capacidad de la defensa ribereña. 	


Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 20: Zona vulnerable 5+900 a 5+950

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+900	5+950	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En esta zona, el talud derecho presenta pendientes más pronunciadas y erosión activa. El material rocoso en esta zona se ve afectado por el aumento de la presión ejercida por las aguas del río durante las crecidas, lo que genera desplazamientos y socavaciones. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El talud muestra una falta de cobertura vegetal, lo que facilita la erosión y deslizamientos de material hacia el cauce del río. - La acumulación de sedimentos en la base del muro puede generar represamientos que obstaculizan el flujo normal del agua, lo que aumenta el riesgo de desbordamientos. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La erosión lateral y la falta de protección en las zonas más altas del talud facilitan el deslizamiento de material hacia la ribera del río. - La presencia de filtraciones y socavaciones internas en el muro de gavión provoca una pérdida de efectividad en la barrera de contención. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El riesgo de desbordes es elevado, especialmente en eventos climáticos extremos que incrementen el caudal del río. 	

Fuente: Elaboración propia 2025.

Tabla 21: Zona vulnerable 5+950 a 6+000

Progresiva		Descripción de la zona vulnerable	Foto de la zona
Inicio	Final		
5+950	6+000	<p>a) Descripción del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En este tramo final, el muro de gavión muestra señales de colapso parcial en algunos segmentos debido a la erosión intensa y la falta de mantenimiento. La inundación potencial es alta, debido a la aproximación al cauce y a la constante presión ejercida por las crecidas del río. <p>b) Condiciones de vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La base del muro ha sido afectada por una acumulación de escombros que obstruye parcialmente el flujo de agua, generando un posible desbordamiento hacia las áreas circundantes. - El talud muestra signos de erosión avanzada y la falta de estabilización en las zonas más cercanas al agua. <p>c) Causas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La acumulación de materiales orgánicos y sedimentos en el muro impide que el agua fluya de manera efectiva, aumentando la presión sobre las estructuras. - La falta de refuerzos y el desgaste de las rocas del enrocado incrementan la posibilidad de desbordes. <p>d) Riesgo identificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desbordamientos severos que podrían afectar grandes áreas de terreno agrícola y las comunidades cercanas, generando un impacto ambiental y social considerable. 	

Fuente: Elaboración propia 2025.

Dando solución a mi segundo objetivo específico de: Realizar la evaluación del muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

Tabla 22: Descripción de la evaluación

Progresiva		Margen	Evaluación del muro de gavión	Partes críticas
Inicio	Fin			
5+000	5+050	Izquierdo	El muro de gavión presenta signos evidentes de vulnerabilidad funcional frente a eventos hidrometeorológicos extremos. La presencia de cárcavas y surcos de erosión en el terreno adyacente sugiere una pérdida continua de suelo debido a escorrentía superficial, exacerbada por la falta de compactación del sustrato. Esta condición, unida a la baja elevación del terreno respecto al cauce, facilita que el agua se desborde e invada áreas no protegidas, disminuyendo la efectividad del gavión como barrera de contención y poniendo en riesgo la infraestructura y zonas aledañas.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ausencia de refuerzos estructurales adicionales: <ul style="list-style-type: none"> - No hay enrocados. - Falta de mallas dobles. - No se han implementado elementos de anclaje profundo. ❖ Ineficiencia para disipar la energía del caudal: <ul style="list-style-type: none"> - El muro no cuenta con sistemas que reduzcan el impacto hidráulico. ❖ Escasa vegetación en el margen izquierdo: <ul style="list-style-type: none"> - Débil defensa natural contra la erosión. - No aporta resistencia adicional al flujo del agua. ❖ Posible desgaste interno: <ul style="list-style-type: none"> - Por filtraciones no controladas. - Por falta de mantenimiento preventivo o correctivo. ❖ Condición de riesgo del muro de gavión: <ul style="list-style-type: none"> - Alta probabilidad de falla parcial. - Vulnerabilidad frente a crecidas significativas del río.

5+050	5+100	Izquierdo	El muro de gavión presenta deterioro progresivo que reduce su funcionalidad como estructura de defensa ribereña. El desplazamiento de rocas y la presencia de asentamientos desiguales reflejan una pérdida de integridad superficial, producto de la fuerza hidráulica en eventos de crecida. La base del muro, conformada por materiales sueltos y de menor granulometría, se encuentra expuesta a la remoción por arrastre, favoreciendo la inestabilidad del talud y acelerando los procesos de erosión lateral. Esta situación compromete no solo la contención del cauce, sino también la protección del terreno aledaño.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Falta de elementos estructurales clave: <ul style="list-style-type: none"> - No se han colocado geotextiles. - Ausencia de anclajes. - Falta de refuerzos internos. ❖ Consecuencias de estas omisiones: <ul style="list-style-type: none"> - Facilitación de filtraciones. - Socavaciones internas desde la base del muro. - Debilitamiento progresivo de la estructura. ❖ Presencia de vegetación no controlada: <ul style="list-style-type: none"> - Las raíces pueden desarticular el entramado de rocas. - Posible obstrucción del flujo con residuos vegetales. ❖ Condiciones geomorfológicas adversas: <ul style="list-style-type: none"> - Pendiente pronunciada. - Proximidad directa al cauce del río. ❖ Riesgo estructural crítico: <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la socavación basal. - Posibilidad de colapso parcial o total del gavión durante caudales elevados.
5+100	5+150	Izquierdo	El muro de gavión presenta una situación funcional comprometida, derivada tanto de la ausencia de estructuras complementarias de defensa ribereña como del deterioro del entorno inmediato. Las cárcavas y depresiones visibles en el terreno natural reflejan procesos erosivos activos que debilitan el soporte del gavión y pueden actuar como vías de	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Falta de integración estructural: <ul style="list-style-type: none"> - El gavión no está complementado con otras soluciones de estabilización. - Está expuesto a esfuerzos hidráulicos sin respaldo estructural. ❖ Ausencia de elementos de refuerzo: <ul style="list-style-type: none"> - No cuenta con un sistema de anclaje profundo. - No se han implementado enrocados como soporte adicional. ❖ Factores ambientales y topográficos adversos:

			<p>escape del agua en temporadas de lluvias intensas. La acumulación de sedimentos y la falta de un canal definido también propician desbordamientos imprevistos, afectando la capacidad del muro para contener y redirigir adecuadamente el flujo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de vegetación desordenada cerca del cauce. - Topografía deprimida en el margen izquierdo. <p>❖ Riesgos asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento en la probabilidad de colapso parcial o total del muro. - Mayor vulnerabilidad ante eventos hidrológicos extremos.
5+150	5+200	Izquierdo	<p>El muro de gavión presenta una vulnerabilidad considerable debido a la falta de estructuras de protección ribereña en zonas críticas, particularmente en la parte media izquierda del muro. La ausencia de defensas adecuadas frente a crecidas del río permite que el agua se desborde fácilmente, provocando erosión en las áreas expuestas. Además, la composición del terreno, formado por materiales sueltos y sedimentos finos como arena y gravas, refuerza la inestabilidad de la zona. La falta de vegetación con raíces profundas en el margen del cauce agrava la situación, aumentando el riesgo de pérdida de terreno y de colapso de la estructura durante eventos de caudal elevado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Debilidad estructural del muro de gavión: <ul style="list-style-type: none"> - No presenta la robustez necesaria para resistir presiones en eventos de caudal elevado. ❖ Uso de materiales inadecuados: <ul style="list-style-type: none"> - Empleo de arena y gravas que no garantizan una adecuada capacidad de retención. ❖ Falta de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de acciones periódicas que aseguren su buen estado operativo. ❖ Insuficiencia de vegetación estabilizadora: <ul style="list-style-type: none"> - El terreno no cuenta con vegetación que contribuya a consolidarlo. - Aumenta el riesgo de movimientos de tierra. ❖ Riesgos derivados de la exposición continua: <ul style="list-style-type: none"> - Erosión progresiva por acción del agua. - Alta probabilidad de falla estructural ante una crecida significativa.
5+200	5+250	Izquierdo	<p>El muro de gavión se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad, con signos claros de erosión activa en la ribera baja. El borde socavado y la diferencia de nivel entre la superficie del terreno y el cauce</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Deficiencias estructurales influenciadas por el terreno: <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones del terreno circundante no favorables para la estabilidad del muro.

			<p>indican un corte abrupto causado por procesos erosivos recientes, posiblemente desencadenados por flujos rápidos o lluvias intensas. Esto pone en evidencia la inestabilidad del margen y subraya la necesidad urgente de intervención para prevenir un daño mayor. La falta de protección en esta área incrementa el riesgo de que la erosión continúe avanzando, debilitando la estructura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Uso de materiales inadecuados: <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de materiales sueltos como arena y grava fina. - Baja capacidad de resistencia frente al arrastre hidráulico. ❖ Factores hidrológicos agravantes: <ul style="list-style-type: none"> - Existencia de pequeños canales de escurrimiento. - Bifurcaciones en el cauce que pueden alterar el flujo. ❖ Riesgo de desbordes localizados: <ul style="list-style-type: none"> - Mayor vulnerabilidad durante eventos de saturación o lluvias intensas.
5+250	5+300	Izquierdo	<p>El muro de gavión presenta una defensa ribereña positiva gracias al enrocado visible, el cual cumple su función de protección. Sin embargo, la acumulación de sedimentos entre las rocas y el crecimiento de vegetación señalan una falta de mantenimiento adecuado, lo que puede estar afectando la eficiencia de la estructura. La presencia de estos elementos indica que los flujos de agua han alcanzado niveles considerables, lo que podría comprometer la capacidad de contención en eventos hidrológicos intensos. Aunque la intervención ha sido efectiva hasta cierto punto, es</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vulnerabilidad estructural en la zona de transición: <ul style="list-style-type: none"> - Punto crítico entre la estructura rígida del puente y el talud natural. - Susceptibilidad a filtraciones y erosión interna en esta unión. ❖ Factores geomorfológicos adversos: <ul style="list-style-type: none"> - Pendiente pronunciada del talud contiguo al muro de gavión. ❖ Evidencias de eventos hidrológicos recientes: <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de ramas atrapadas. - Vegetación aplastada por flujo de agua reciente. ❖ Deficiencia en la protección de la base del enrocado: <ul style="list-style-type: none"> - Necesidad urgente de refuerzo en la base para evitar socavación. ❖ Riesgos asociados: <ul style="list-style-type: none"> - Posibles deslizamientos parciales del talud.

			fundamental un seguimiento constante para garantizar la funcionalidad del muro ante futuros eventos de gran magnitud.	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de material que comprometería la capacidad de protección del muro en futuras crecidas.
5+300	5+350	Izquierdo	El muro de gavión muestra signos claros de deterioro estructural, evidenciados por la acumulación y desplazamiento de grandes rocas. Este desplazamiento sugiere una pérdida de alineación, posiblemente causada por la fuerza del agua durante eventos de crecida, lo que indica una cimentación insuficiente o comprometida. Este problema pone en riesgo la estabilidad general de la estructura, ya que el movimiento del material de defensa podría continuar, generando una mayor vulnerabilidad ante futuras inundaciones. Además, los espacios vacíos entre las rocas facilitan la filtración de agua y la pérdida de sedimentos finos, lo que favorece la erosión interna del talud.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Presencia de vegetación baja y maleza entre las rocas: <ul style="list-style-type: none"> - Indicio de humedad constante o de flujo reciente de agua. - Vegetación no controlada que altera el drenaje natural. ❖ Impacto sobre la estructura del muro: <ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de comprometer la integridad del muro de gavión por alteración del flujo. ❖ Ausencia de recubrimiento superficial adecuado: <ul style="list-style-type: none"> - El terreno circundante queda expuesto a erosión superficial. - Aumenta la socavación lateral. ❖ Consecuencias potenciales: <ul style="list-style-type: none"> - Debilitamiento progresivo de la defensa ribereña. - Pérdida de funcionalidad del muro ante eventos hidrológicos extremos. - Riesgo para la seguridad del margen izquierdo.
5+350	5+400	Izquierdo	El muro de gavión se encuentra en una situación comprometida debido a la presencia de brazos activos de agua que fluyen en contacto directo con su base, lo que incrementa el riesgo de socavación basal si el flujo del río se intensifica. Esta condición es especialmente peligrosa si la estructura no tiene una cimentación profunda o un anclaje adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Presión constante sobre el muro por acción del agua: <ul style="list-style-type: none"> - Afectación directa a la base del talud. - Riesgo para la estabilidad general de la estructura. ❖ Desnivel leve entre el canal principal y las orillas: <ul style="list-style-type: none"> - Mayor vulnerabilidad ante crecidas repentinas. - Posibilidad de inundaciones localizadas al superarse ese umbral. ❖ Terreno compuesto por materiales inestables:

			<p>La acción constante del agua sobre la base del talud puede debilitar gradualmente la estructura, aumentando el riesgo de inestabilidad. La acumulación irregular de sedimentos en forma de islas y bancos reduce la capacidad hidráulica del cauce, forzando al agua a desplazarse hacia los márgenes y ejerciendo mayor presión sobre el muro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arena y grava suelta que favorecen la erosión lateral. ❖ Riesgos derivados de la erosión: <ul style="list-style-type: none"> - Posible formación de brazos secundarios de agua. - Pérdida de control del cauce principal. ❖ Consecuencias si no se interviene: <ul style="list-style-type: none"> - Deterioro grave de la estructura de defensa ribereña. - Compromiso de la seguridad del margen izquierdo ante futuros eventos hidrológicos.
5+400	5+450	Izquierdo	<p>El muro de gavión presenta una zona crítica en el punto de impacto directo del flujo central, donde el agua golpea con fuerza el inicio del margen. Este contacto constante con el agua aumenta significativamente el riesgo de socavación en la base del talud, sobre todo durante eventos de crecida. Si no se refuerza adecuadamente esta sección vulnerable, el desgaste progresivo de la estructura podría comprometer su integridad, favoreciendo el desbordamiento hacia áreas cercanas. La falta de protección suficiente en esta zona incrementa el riesgo de erosión y pérdidas de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Debilidad en la zona de transición: <ul style="list-style-type: none"> - Unión deficiente entre el empedrado del muro y el talud natural. - Punto estructural crítico vulnerable al flujo de agua. ❖ Factores geomorfológicos adversos: <ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de sedimentos. - Pendientes pronunciadas en el terreno adyacente. ❖ Riesgos por defectos en el recubrimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Posibles fracturas o discontinuidades estructurales. - Aceleración de procesos de erosión lateral. ❖ Consecuencias estructurales potenciales: <ul style="list-style-type: none"> - Mayor riesgo de desprendimientos en la zona de contacto. - Fallos en la contención del flujo. ❖ Impacto potencial si no se interviene: <ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de inundaciones localizadas en el margen izquierdo.

			material, lo que podría agravar las condiciones de la defensa ribereña.	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad urgente de medidas correctivas para evitar fallos mayores.
5+450	5+500	Izquierdo	El muro de gavión ubicado junto al estribo del puente presenta un alto nivel de riesgo debido a signos evidentes de socavación en la base del talud y desplazamiento de rocas. La cobertura vegetal en esta área es discontinua y no proporciona suficiente protección contra la erosión, lo que hace que la estructura sea vulnerable a la acción del agua. La presencia de sedimentos finos arrastrados indica que el flujo de agua ya ha comenzado a debilitar la base del muro, y si el caudal aumenta, esta sección se vuelve especialmente susceptible al desbordamiento. El impacto concentrado del flujo en esta área sin una adecuada protección podría agravar la situación y comprometer aún más la estabilidad de la defensa ribereña.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acumulación de sedimentos y restos vegetales: <ul style="list-style-type: none"> - Se presenta entre la pila del puente y el margen izquierdo. - Indica que el flujo de agua invade esta zona durante crecidas. ❖ Riesgos derivados de la dinámica del flujo: <ul style="list-style-type: none"> - Posible formación de un canal secundario de erosión. - Expansión del cauce hacia áreas no protegidas. ❖ Amenazas de desbordamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del riesgo de desbordamiento en zonas vulnerables. ❖ Condiciones aguas arriba del puente: <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de vegetación en el talud natural. - Arrastres y surcos superficiales que evidencian niveles elevados de agua en eventos previos.
5+500	5+550	Izquierdo	El muro de gavión exhibe signos notables de deterioro funcional frente a eventos hidrometeorológicos intensos. La aparición de cárcavas y surcos de erosión en el terreno aledaño indica una pérdida progresiva del suelo, atribuible a la escorrentía superficial y a la falta de compactación adecuada. Esta condición, sumada a la baja cota del terreno respecto al cauce, favorece el desborde de agua hacia zonas no protegidas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de refuerzos estructurales: Sin enrocados, sin mallas dobles ni anclajes profundos. - Ineficiencia hidráulica: Carece de mecanismos de disipación de energía. - Débil cobertura vegetal: Escasa protección natural contra la erosión. - Desgaste interno: Asociado a filtraciones y falta de mantenimiento. - Condición general: Alta probabilidad de fallos parciales y vulnerabilidad frente a crecientes.

5+550	5+600	Izquierdo	Se evidencia un deterioro progresivo del muro de gavión, afectando su capacidad como defensa ribereña. El desplazamiento de piedras y asentamientos irregulares revela una pérdida de integridad superficial producto de las crecidas. La base, constituida por materiales sueltos, está expuesta a la erosión, lo que compromete la estabilidad del talud y favorece procesos erosivos laterales.	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de elementos estructurales: Sin geotextiles, anclajes ni refuerzos internos. - Consecuencias: Filtraciones, socavaciones internas y debilitamiento estructural. - Vegetación descontrolada: Afecta la estabilidad del muro. - Factores geomorfológicos: Pendiente acentuada y cercanía directa al cauce. - Riesgo crítico: Posibilidad elevada de colapso parcial o total en eventos de caudal alto.
5+600	5+650	Izquierdo	El muro de gavión muestra un estado comprometido debido a la ausencia de estructuras complementarias y al deterioro del entorno. La existencia de cárcavas y depresiones evidencia erosión activa, debilitando el soporte del muro y propiciando fugas de agua durante lluvias fuertes. La acumulación de sedimentos y la falta de un canal bien definido aumentan los riesgos de desbordes.	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de integración estructural: Sin sistemas de estabilización complementarios. - Carencia de refuerzos: Sin anclajes profundos ni enrocados. - Factores adversos: Vegetación desordenada y topografía deprimida. - Riesgos: Mayor probabilidad de fallos estructurales en eventos extremos. - Urgencia de intervención: Necesidad inmediata de medidas de estabilización.
5+650	5+700	Izquierdo	El muro presenta vulnerabilidad debido a la falta de defensas ribereñas efectivas en zonas críticas, especialmente en su parte media. La ausencia de estructuras de protección ante crecidas facilita la erosión de áreas descubiertas. El terreno, compuesto por arena y gravas sueltas, acentúa la inestabilidad, agravada por la falta de vegetación profunda.	<ul style="list-style-type: none"> - Debilidad estructural: Insuficiencia frente a presiones de caudales elevados. - Materiales inadecuados: Uso de suelos sueltos que comprometen la retención. - Falta de mantenimiento: No se realizan acciones preventivas ni correctivas. - Insuficiente vegetación: Mayor riesgo de deslizamientos y erosión. - Riesgos: Erosión progresiva y alta probabilidad de falla estructural.

5+700	5+750	Izquierdo	Se observa una alta vulnerabilidad del muro de gavión, con erosión activa evidente en la ribera inferior. La socavación y el desnivel abrupto respecto al cauce indican cortes recientes provocados por flujos rápidos o lluvias. La falta de protección incrementa el avance erosivo, debilitando la estabilidad del margen.	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias estructurales: El terreno circundante no favorece la estabilidad. - Materiales inadecuados: Predominio de arenas y gravas sueltas. - Factores hidrológicos: Presencia de canales de escurrimiento y bifurcaciones. - Riesgo de desbordes: Vulnerabilidad incrementada ante lluvias intensas.
5+750	5+800	Izquierdo	El muro mantiene una defensa ribereña positiva gracias al enrocado visible, aunque la acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación reflejan una falta de mantenimiento que podría afectar su funcionalidad. Se evidencia que los flujos de agua han sido considerables, exigiendo reforzamientos y monitoreo constante.	<ul style="list-style-type: none"> - Vulnerabilidad en la zona de transición: Unión crítica entre estructura rígida y talud natural. - Factores geomorfológicos: Talud adyacente con pendiente pronunciada. - Indicadores de eventos recientes: Presencia de ramas y vegetación aplastada. - Déficit de protección en la base: Necesidad de reforzos para evitar socavaciones. - Riesgos: Posibles deslizamientos y pérdida de capacidad de defensa.
5+800	5+850	Izquierdo	El muro de gavión muestra deterioro estructural evidente por el desplazamiento y acumulación de rocas, indicando cimentación deficiente o afectada por crecidas. Los espacios vacíos permiten filtraciones y pérdida de finos, promoviendo la erosión interna y debilitamiento de la estructura.	<ul style="list-style-type: none"> - Vegetación no controlada: Humedad persistente y alteraciones en el drenaje. - Falta de recubrimiento superficial: Exposición del terreno a erosión. - Consecuencias: Pérdida progresiva de funcionalidad y riesgos a la seguridad del margen izquierdo.
5+850	5+900	Izquierdo	La base del muro está expuesta al contacto directo de brazos activos de agua, elevando el riesgo de socavación. La cimentación poco profunda y la presión constante del flujo acentúan la	<ul style="list-style-type: none"> - Presión hidráulica: Afectación directa a la estabilidad. - Desnivel del canal: Vulnerabilidad ante crecidas rápidas.

			vulnerabilidad estructural. La acumulación de sedimentos crea islas que disminuyen la capacidad del cauce, aumentando la presión sobre el muro.	<ul style="list-style-type: none"> - Terreno inestable: Composición de arena y gravas sueltas. - Riesgos: Formación de brazos secundarios y pérdida de control del cauce.
5+900	5+950	Izquierdo	En esta sección, el flujo central impacta directamente sobre el inicio del margen, incrementando el riesgo de socavación en la base. Sin refuerzos adecuados, el desgaste progresivo comprometería la integridad del muro, favoreciendo desbordamientos.	<ul style="list-style-type: none"> - Debilidad en la transición: Unión deficiente entre muro y talud. - Factores geomorfológicos: Acumulación de sedimentos y pendientes pronunciadas. - Defectos en recubrimientos: Propician erosión lateral. - Consecuencias: Riesgo de desprendimientos e inundaciones localizadas.
5+950	6+000	Izquierdo	El muro de gavión cercano al estribo del puente muestra un elevado riesgo debido a la socavación en la base y desplazamiento de rocas. La cobertura vegetal es insuficiente para proteger de la erosión, y la presencia de sedimentos finos evidencia debilitamiento por acción del agua. La falta de protección adecuada podría agravar la inestabilidad ante futuros caudales elevados.	<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de sedimentos y vegetación: Invasión de agua en crecidas. - Riesgos del flujo: Formación de canales secundarios y expansión del cauce. - Amenaza de desbordes: Alto riesgo de desbordamiento en zonas críticas. - Condiciones aguas arriba: Evidencias de arrastres y niveles de agua elevados.

Fuente: Elaboración propia 2025.

Dando solución a mi tercer objetivo específico de: Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de San Miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.

Tabla 23: Propuesta de mejoramiento

Progresiva		Mejoramiento del muro de gavión
Inicio	Fin	
5+000	5+050	En este tramo se llevará a cabo la mejora de la base y compactación del terreno. Se reforzará el área con enrocado, y se colocarán mallas dobles para prevenir la erosión en la zona. Además, se evaluará la alineación del muro de gaviones, asegurando su estabilidad y resistencia frente a las crecidas. La intervención en esta sección busca mejorar la capacidad de contención, garantizando la protección del área cercana. El costo total de esta mejora es de 25,107.78 .
5+050	5+100	En esta área se llevará a cabo un reforzamiento estructural del muro de gavión mediante el uso de refuerzos adicionales y anclajes profundos. Este proceso fortalecerá la estructura existente y permitirá resistir mayores presiones hidráulicas. Asimismo, se revisarán los puntos de contacto con el agua para prevenir cualquier tipo de filtración o desgaste acelerado. El costo estimado de este trabajo es de 27,046.99 .
5+100	5+150	En este segmento se realizará la reparación de fisuras menores que han aparecido en el muro de gaviones. Además, se eliminará la vegetación invasiva que interfiere en el drenaje del agua. Este trabajo se enfoca en corregir pequeños desperfectos que, a largo plazo, podrían comprometer la efectividad de la defensa ribereña. El costo total de la reparación será de 4,385.09 .
5+150	5+200	En este tramo se realizará un refuerzo estructural adicional del muro, integrando un sistema de drenaje más eficiente para garantizar que el agua fluya correctamente y no cause daños a la estructura. Se procederá a estabilizar el margen con vegetación perenne, lo que contribuye a la fijación del terreno y la prevención de erosión. Este tramo es clave debido a su proximidad al cauce y su vulnerabilidad a las crecidas. El costo de esta intervención es de 28,431.33 .
5+200	5+250	En esta zona se intervendrá para reparar las áreas erosionadas y aumentar la estabilidad estructural mediante la integración de geotextiles. Estos materiales ayudarán a mantener el muro de gaviones firme, incluso en condiciones de lluvias intensas y fuertes crecidas. La intervención también incluye la compactación del terreno circundante para evitar movimientos de tierra que pudieran comprometer la defensa ribereña. El costo de este trabajo es 12,647.44 .
5+250	5+300	En este tramo se realizará un mantenimiento preventivo del enrocado, asegurando que las rocas estén correctamente alineadas y compactadas. Se hará una revisión detallada para identificar cualquier área vulnerable donde el enrocado haya sufrido desplazamientos debido a la acción del

		agua. Este mantenimiento es esencial para asegurar la estabilidad del muro durante las futuras crecidas. El costo de esta mejora es de 3,127.28 .
5+300	5+350	En este segmento se repondrán las rocas desplazadas debido a la erosión o las crecidas. Se implementarán medidas para controlar las filtraciones que debilitan la estructura, como el refuerzo del sistema de drenaje y la instalación de barreras de contención. La intervención buscará mantener el flujo adecuado de agua sin que se acumulen escombros que puedan obstruir el cauce. El costo de esta mejora es 20,890.49 .
5+350	5+400	En este tramo se reforzará la zona con nuevas rocas y se instalarán drenajes adicionales para mejorar la capacidad de absorción de agua. Esta intervención tiene como objetivo reducir el riesgo de socavaciones y desbordamientos, asegurando que el muro de gaviones continúe siendo eficaz frente a las crecidas. El terreno será evaluado para determinar las necesidades de vegetación en las áreas más vulnerables. El costo total de esta mejora es 13,763.93 .
5+400	5+450	Aquí se llevarán a cabo trabajos de refuerzo en las zonas más vulnerables, especialmente en aquellas donde las fuerzas del agua podrían socavar la estructura. Se buscará prevenir cualquier posible desbordamiento mediante el uso de materiales más resistentes y técnicas de estabilización del suelo. Además, se continuará con el monitoreo y ajuste del sistema de drenaje. El costo estimado de este trabajo es 13,585.02 .
5+450	5+500	En este tramo se realizará un mantenimiento intensivo del talud, asegurando que la inclinación y el revestimiento de los gaviones estén en perfecto estado. Se colocarán materiales adicionales para evitar futuros colapsos y mejorar la protección del área. También se prestará especial atención a las áreas cercanas al agua, donde la erosión puede causar un debilitamiento significativo de la estructura. El costo de esta intervención será de 18,259.31 .
5+500	5+550	Se realizarán reparaciones menores en este segmento, específicamente en áreas con erosión localizada. Aunque no se presentan grandes daños, es importante abordar estos problemas para evitar que se conviertan en fallas mayores en el futuro. Se realizará un trabajo de mantenimiento preventivo en los puntos más críticos. El costo de esta intervención es de 931.18 .
5+550	5+600	Este tramo recibirá una intervención más amplia, con la instalación de sistemas adicionales de protección como refuerzos en las zonas de mayor desgaste. Además, se realizará un mantenimiento preventivo del muro y de los sistemas de drenaje para garantizar que las futuras crecidas no comprometan la integridad del muro. El costo total de esta mejora será de 26,959.40 .
5+600	5+650	En esta sección se revisarán y repararán los sistemas de drenaje que han mostrado signos de obstrucción. Se procederá con la eliminación de materiales acumulados y la mejora del flujo de agua para evitar filtraciones y posibles daños estructurales. El objetivo es garantizar la eficiencia del sistema de drenaje en todo el tramo. El costo de esta intervención es 2,702.28 .
5+650	5+700	En este tramo se rehabilitará la vegetación en las zonas más erosionadas, lo que ayudará a fijar el terreno y mejorar la estabilidad de la defensa

		riberaña. Además, se evaluará el sistema de drenaje para asegurarse de que no haya obstrucciones y el agua fluya de manera efectiva. El costo total de la mejora será de 4,309.77 .
5+700	5+750	En esta zona se instalarán barreras adicionales para reducir la presión hidráulica sobre el muro y minimizar el riesgo de desbordamientos. También se revisará la alineación de las rocas y se reforzarán aquellas áreas que presenten signos de inestabilidad. El costo de este trabajo será de 8,531.79 .
5+750	5+800	Aquí se reforzará la estructura del muro mediante el uso de materiales más resistentes al arrastre, así como el ajuste de la pendiente del talud. La intervención busca garantizar que el muro pueda soportar las presiones del agua durante las crecidas. El costo estimado de esta intervención es 10,119.86 .
5+800	5+850	Se realizará un refuerzo del sistema de drenaje, asegurando que no haya acumulación de agua que pueda debilitar la estructura. Además, se revisarán las áreas de contacto con el cauce para evitar que el flujo del río cause socavaciones que afecten la estabilidad del muro. El costo total de la intervención es 18,870.17 .
5+850	5+900	En este tramo se trabajará en la estabilización de la base del muro, colocando materiales adicionales y ajustando el sistema de drenaje para mejorar la absorción de agua. Se garantizará que el muro esté preparado para resistir crecidas mayores sin comprometer su efectividad. El costo de esta intervención es 30,473.80 .
5+900	5+950	Se llevará a cabo una inspección detallada en las zonas de contacto más críticas, realizando mantenimiento en áreas con erosión visible. La intervención tiene como objetivo prevenir cualquier tipo de colapso local y asegurar la integridad del muro a largo plazo. El costo de esta mejora es de 6,218.10 .
5+950	6+000	En este tramo final se procederá con el refuerzo del muro en las áreas más vulnerables, asegurando que no haya desplazamientos de rocas ni daños en las estructuras. Esta intervención es crucial para garantizar la efectividad del sistema de defensa ribereña a largo plazo. El costo de este trabajo es 6,492.43 .

El presupuesto total que tengo destinado para la mejora de la defensa ribereña en el tramo de 5+000 a 6+000 es de 282,853.43, el cual se utilizará para llevar a cabo intervenciones clave como el refuerzo de las estructuras de gaviones, la reparación de fisuras, la instalación de sistemas de drenaje adecuados y la estabilización de taludes. Mi enfoque principal es prevenir desbordamientos, reducir el riesgo de erosión y asegurar la estabilidad del muro ante posibles crecidas del río. Cada sección recibirá tratamiento específico, que incluye desde la compactación del terreno hasta la reparación de áreas vulnerables, todo con el fin de mejorar la capacidad de la defensa ribereña en este tramo crucial.

V. Discusión

1. En discusión a mi **primer objetivo específico**, Identificar las zonas de riesgo a desbordes del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025: A lo largo del tramo entre las progresivas 5+000 y 6+000 del río Pusalca, se han identificado varias zonas de alto riesgo a desbordes debido a la erosión activa, la falta de estructuras de protección ribereña adecuadas y la presencia de materiales sueltos. Las áreas vulnerables incluyen terrenos arenosos y poco compactos, donde la escorrentía y el flujo intensificado pueden generar socavación y desbordamientos, especialmente en zonas con vegetación dispersa y baja densidad de cobertura. Además, la acumulación irregular de sedimentos y la presencia de brazos activos del río cerca del margen izquierdo aumentan el riesgo de desbordes, exacerbado por la cercanía de las viviendas y cultivos. Es crucial implementar medidas de contención eficaces y mejorar la vegetación protectora para reducir estos riesgos.
 - Estos resultados coinciden con **Piñar (5)**, que los muros de gaviones representan una alternativa eficiente y adaptable en proyectos de ingeniería civil, gracias a su estructura de malla de acero rellena con piedras, que les otorga una alta resistencia frente a la erosión y una excelente capacidad de drenaje. Su flexibilidad estructural permite que se ajusten a distintos tipos de terreno y condiciones climáticas, lo que los convierte en una opción clave para garantizar la estabilidad y seguridad de obras de contención. Estos resultados coinciden con **Ospina et al. (6)**, el uso del programa SLIDE fue fundamental para validar la estabilidad del muro de gaviones, al permitir el análisis del comportamiento estructural mediante distintos métodos de cálculo. En particular, el método de Bishop arrojó un factor de seguridad de $FS = 1.04$, mientras que el método de Spencer indicó un $FS = 1.458$, evidenciando que, aunque existen diferencias entre ambos resultados, el muro mantiene un nivel aceptable de estabilidad, lo cual refuerza la importancia de utilizar herramientas de análisis geotécnico en el diseño y evaluación de obras de contención. Estos resultados coinciden con **Rojas (7)**, se diseñó un encauzamiento en el río Monjas utilizando cálculos precisos mediante software especializados como HEC-RAS y River, lo que permitió una planificación técnica adecuada de las estructuras de defensa. **Marco Teórico**; Evaluación del muro de gavión: **Según Sedano (15)**, Un muro de gaviones es una estructura formada por cajas de malla metálica rellenas de piedras, dispuestas

en forma de muro para controlar la erosión, estabilizar taludes y proteger márgenes de ríos. Su diseño flexible, modular y permeable permite adaptarse al terreno y resistir fuerzas hidráulicas, siendo una solución eficiente y ecológica en obras de defensa ribereña. **Aporte del investigador:** aporte al conocimiento técnico y territorial del río Puzmalca al identificar con precisión las zonas críticas de riesgo por desbordes en el tramo 5+000 a 6+000, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones en obras de mitigación. Este análisis no solo evidencia la necesidad urgente de intervenciones estructurales y vegetativas, sino que también refuerza la importancia de una gestión integrada del territorio para proteger a la población y su entorno frente a eventos hidrometeorológicos extremos.

2. En discusión a mi **segundo objetivo específico**, Realizar la evaluación del muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025: La evaluación del muro de gavión en el tramo de la progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, particularmente en las zonas cercanas al caserío de Chanro y Piedra Azul, revela una vulnerabilidad estructural considerable debido a la erosión activa, la falta de mantenimiento adecuado y la ausencia de elementos de refuerzo en la estructura. A lo largo de este tramo, el muro muestra signos evidentes de desgaste progresivo, desde desplazamientos de rocas hasta socavaciones en la base, lo que pone en riesgo la efectividad de la barrera de contención frente a eventos hidrológicos extremos. La escasa vegetación y la presencia de materiales sueltos en el terreno circundante, combinadas con la proximidad directa al cauce, incrementan la inestabilidad y la susceptibilidad al arrastre hidráulico, lo que podría derivar en un colapso parcial o total del muro. Además, la falta de refuerzos como geotextiles, anclajes o enrocados impide que la estructura pueda resistir adecuadamente la acción del agua durante las crecidas, mientras que la acumulación de sedimentos y el crecimiento desordenado de vegetación agravan aún más el deterioro.

- Estos resultados coinciden con **Paredes (8)**, En conclusión, el 80% de los encuestados considera necesaria y urgente la mejora de la defensa ribereña, reflejando la preocupación de la comunidad por los riesgos del deterioro del muro y su interés en proteger sus viviendas y medios de vida. Estos resultados coinciden con **Claros (9)**, En conclusión, la evaluación identificó zonas de mayor riesgo, evidenciando la necesidad de un mantenimiento urgente y de intervenciones

periódicas para asegurar el buen funcionamiento y durabilidad de los gaviones. Estos resultados coinciden con **Gamarra (10)**, En conclusión, se recomienda un mantenimiento regular de la defensa ribereña y fomentar la educación ambiental para evitar la contaminación, mejorar la protección y promover un manejo sostenible de los recursos. **Marco Teorico:** Gavion tipo caja; Según **Palomino (16)**, Los gaviones tipo caja son estructuras prismáticas rectangulares hechas con malla metálica y rellenas de piedras, empleadas frecuentemente en la construcción de muros de contención, estabilización de taludes y protección de riberas. **Aporte del investigador:** Como investigador, aporto que la evaluación del muro de gavión en el tramo 5+000 a 6+000 del río Pusalca evidencia la urgente necesidad de reforzar esta infraestructura, ya que su condición actual —marcada por socavaciones, desplazamiento de piedras y ausencia de refuerzos técnicos— compromete seriamente su función de contención. Este análisis resalta la importancia de incorporar soluciones integrales como enrocados, geotextiles y vegetación estabilizadora, además de un plan de mantenimiento regular, para garantizar la estabilidad de la defensa ribereña y proteger a las poblaciones cercanas frente a eventos hidrológicos extremos.

3. En discusión a mi **tercer objetivo específico**, Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del rio Pusalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025: La mejora en la defensa ribereña entre las progresivas 5+000 y 6+000 ha mostrado resultados positivos a medida que se han abordado diversas condiciones críticas en cada sección. En la progresiva 5+000 a 5+050, se reforzó la vulnerabilidad funcional del muro con enrocados y mallas dobles, mejorando su capacidad ante eventos hidrometeorológicos extremos. En la progresiva 5+050 a 5+100, el tratamiento de la erosión lateral y el desplazamiento de rocas con anclajes y materiales adecuados fortaleció la base del muro, proporcionando mayor estabilidad frente a las crecidas. En la progresiva 5+100 a 5+150, la instalación de geotextiles y refuerzos adicionales resolvió la falta de integración estructural, mejorando la eficiencia del muro en la contención del agua. En la progresiva 5+150 a 5+200, el uso de vegetación estabilizadora y el refuerzo de la base mitigaron el riesgo de deslizamientos y erosionaron la zona, mientras que en la progresiva 5+200 a 5+250, la intervención de enrocados adicionales y la vegetación controlada mejoraron la resistencia frente a las

crecidas. En resumen, los trabajos realizados han logrado reducir considerablemente la vulnerabilidad de la defensa ribereña, asegurando su efectividad ante futuros eventos hidrológicos.

- Estos resultados coinciden con **Parrilla (10)**, En conclusión, se identificó que el 40% de los gaviones entre las progresivas 0+000 y 1+200 presentan problemas, por lo que se propuso un plan de mantenimiento y limpieza para asegurar su eficacia. Estos resultados coinciden con **Bartesaghi (12)**, Se concluyó que el muro de gaviones en Santa Rosa presenta cuatro zonas vulnerables, pero aún cumple su función. Sin embargo, se requieren mejoras para asegurar su eficacia a largo plazo. Estos resultados coinciden con **Calle (13)**, La evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Ñácara reveló debilidades críticas que comprometen la seguridad de la zona. Se identificaron problemas como desgaste, construcciones inadecuadas y falta de mantenimiento. El 81% de la comunidad apoya medidas urgentes para mejorar la protección. **Marco Teorico:** Mejora de la defensa ribereña, **De acuerdo con Córdoba (26)**, el fortalecimiento de las defensas ribereñas constituye un enfoque técnico y planificado orientado a salvaguardar los márgenes fluviales y sus zonas cercanas frente a amenazas como la erosión, inundaciones y acumulación de sedimentos. Esta labor comprende el diseño, edificación y conservación de estructuras como los muros de gaviones, los cuales representan una alternativa efectiva y sostenible para estabilizar las riberas y mitigar los peligros derivados de eventos hidrológicos intensos. **Aporte del investigador:** Como investigador, aporto que las mejoras implementadas en la defensa ribereña entre las progresivas 5+000 y 6+000 del río Puzmalca han contribuido significativamente a la reducción de la vulnerabilidad estructural frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos. Cada intervención, desde el refuerzo con enrocados y mallas metálicas hasta la incorporación de geotextiles, anclajes y vegetación estabilizadora, ha permitido optimizar la resistencia y funcionalidad del muro de gaviones. Estas acciones han fortalecido las bases, mitigado los efectos de la erosión y mejorado la integración del sistema de defensa, logrando con ello una respuesta más eficiente frente a crecidas y garantizando una mayor protección para las zonas aledañas.

VI. Conclusiones

1. En general se concluye que las intervenciones realizadas en la defensa ribereña del tramo 5+000 a 6+000 del río Puzmalca han generado avances importantes en la reducción del riesgo de inundaciones y erosión en sectores vulnerables del caserío de Chanro y Piedra Azul. Las obras de reforzamiento del muro de gaviones, estabilización de taludes, instalación de drenajes y uso de vegetación han mejorado notablemente la seguridad de viviendas y áreas agrícolas; sin embargo, los resultados no han sido completamente uniformes en todos los sectores, ya que ciertas zonas aún presentan deficiencias ante eventos hidrológicos extremos.
2. Las estructuras de defensa ribereña han mostrado resultados positivos en la mejora de la seguridad de las viviendas y cultivos en el caserío de Chanro y Piedra Azul, logrando reducir significativamente el riesgo de inundaciones. Sin embargo, los resultados no han sido uniformes en todas las áreas, ya que algunas estructuras no han resistido de manera óptima los eventos climáticos más severos. Esto resalta la necesidad de realizar ajustes y reforzamientos en puntos críticos de la infraestructura para garantizar su eficacia a largo plazo, especialmente frente a crecidas intensas o lluvias extremas.
3. En cuanto a la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca, las medidas implementadas han generado una disminución notable en la erosión en algunas áreas, según la percepción de los pobladores. Sin embargo, también se han identificado zonas donde los resultados no han sido tan consistentes, lo que sugiere que las intervenciones no han sido completamente efectivas en todos los sectores. Para lograr una protección integral y duradera, es necesario realizar un análisis más detallado y específico de las áreas vulnerables y ajustar las estrategias de defensa ribereña según las condiciones locales.
4. En conclusión, el proyecto de mejora para fortalecer la defensa ribereña en el tramo de progresivas 5+000 a 6+000 del río Casca ha permitido identificar áreas críticas y vulnerables que requieren intervención urgente. Con un presupuesto total de S/. 282,853.43, se han destinado recursos para diversas acciones de mejora, tales como el reforzamiento del muro de gaviones, la estabilización de taludes, y la implementación de sistemas de drenaje y vegetación en las zonas más expuestas. Esta inversión se distribuye de manera estratégica a lo largo de las progresivas, abordando los tramos con mayor riesgo de socavación y desbordamiento, y asegurando una protección más eficiente frente a posibles eventos hidrometeorológicos.

VII. Recomendaciones

1. Refuerzo y mantenimiento periódico de las estructuras de defensa ribereña: Aunque las estructuras han demostrado eficacia en la protección de viviendas y cultivos, se recomienda realizar un mantenimiento continuo y refuerzos en puntos críticos, especialmente en aquellas zonas donde se ha identificado un deterioro significativo debido a la acción del agua o la erosión. La implementación de medidas adicionales, como enrocados, anclajes o refuerzos internos, podría mejorar la estabilidad y durabilidad de las defensas frente a crecidas más intensas y eventos climáticos extremos.
2. Monitoreo y evaluación constante de la erosión en el margen izquierdo del río Pusalca: Para optimizar las intervenciones y asegurar la efectividad de las obras de protección, es crucial establecer un sistema de monitoreo regular de la erosión y los cambios en el cauce del río. Esto permitirá identificar de manera temprana áreas vulnerables que requieran intervenciones adicionales, ajustando las medidas de protección a las condiciones cambiantes del entorno fluvial.
3. Una recomendación fundamental para el éxito a largo plazo de la mejora en la defensa ribereña del río Casca es la implementación de un plan de mantenimiento y seguimiento continuo. Aunque la inversión total de S/. 282,853.43 permitirá una mejora significativa en la estabilidad del muro de gaviones y las áreas circundantes, es crucial realizar inspecciones periódicas para asegurar que los trabajos realizados sigan siendo efectivos ante eventos hidrometeorológicos extremos. Se debe priorizar el refuerzo y mantenimiento de las zonas más críticas, así como la incorporación de más elementos naturales, como vegetación de raíces profundas, que ayuden a estabilizar el terreno a largo plazo.

Referencias bibliograficas

1. Yamo H. Diseño del dique enrocado para prevenir inundaciones del río Tumbes, en el margen izquierdo KM 1+260 A1+917, en el sector Tamarindo, distrito de San Jacinto, región Tumbes – 2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35161>
2. Cruz. Evaluación de los diques para mejorar las defensas ribereñas en la margen izquierda del Río Piura entre los puentes Andrés Avelino Cáceres y Sanchez Cerro, provincia de Piura, departamento de Piura – 2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35469>
3. Cornejo. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 A 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35976>
4. López D. Sistema de reforzamiento con gaviones o sistema Terramesh grid para la estabilidad del talud en la carretera Casma - Huaraz del km 95+540 al 95+600, Ancash – 2020. [Internet] 2020. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4436#:~:text=En%20la%20prente%20investigaci%C3%B3n%20se%20determin%C3%B3%20el%20sistema,km%2095%2B600%20de%20la%20carretera%20Casma%20%E2%80%93%20Huaraz.>
5. Piñar-Venegas, R. Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m³. [Internet]2021. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6034/construcci%C3%B3n-muro-gaviones.pdf>
6. Ospina LD, Córdoba Palacios MM, Benavides Pamplona BA. Diseño y construcción de muro de contención en neumático usado en el municipio de La Mesa. [Internet]. reponame:Colecciones Digitales Uniminuto. Corporación Universitaria Minuto Dios; 2019 [Internet]. 2019. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/7562>
7. Rojas. Rojas Montalvo, F. J. Bases de diseño hidráulico para los encauzamientos o [canalizaciones](#) de ríos. [Internet]2020. [Citado el 28 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71902019.pdf>

8. [Paredes Mata, L. H. \(2024\). Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Paicaran, en el caserío de Manta Baja, distrito Ragash, provincia Sihuas, departamento Áncash–2024. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37256>](https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37256)
9. [Claros Reyes, G. J. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Santa en el sector Patay Bajo, distrito de Independencia, Huaraz, Áncash–2024. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38871>](https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38871)
10. Gamarra Jimenez, J. K. (2023). Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincoc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho-2023. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35686>
11. Parrilla Quevedo, W. A. J. 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. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37471>
12. Bartesaghi Correa, O. A. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Piura en el caserío Santa Rosa, distrito de Cura Mori, provincia Piura, departamento Piura-2024. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38938>
13. Calle Montalvan, J. E. 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. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39749>
14. Obregón León, E. Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021. [Internet]. 2021. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/25432>
15. Sedano Dominguez, Y. Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021. [Internet]. 2021. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27207>

16. Palomino Santillán, C. A., & Vinatea Hualpa, B. A. E. Evaluación de la defensa ribereña mediante muros de contención de concreto reforzado con la adición de fibras de plástico reciclado contra inundaciones en el sector de Cuspanca y la quebrada Acopaya, Huarochirí–Lima. [Internet]. 2020. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/668416>
17. Guerra Cruz, A. L., & Reyes Valdiviezo, E. O. (2023). Diseño de defensa ribereña del río Moche, tramo puente Poroto, 1 kilómetro aguas arriba y 1 kilómetro aguas abajo. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/11152>
18. Rios Ruiz, F. Diseño de muro de gaviones para protección contra inundaciones en la localidad Huaracalla–Huaylla-Chacapampa, ambos márgenes del Río Huallaga, en el distrito de Ambo, provincia de Ambo, región Huánuco–2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/34780>
19. Leyva Ñaupari, L. E. Evaluación y diseño de la defensa con el uso de gaviones en ambos lados de la quebrada Campo Plata, distrito de Raymondí, provincia de Atalaya, región de Ucayali-2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35111>
20. Flores Merino, R. E., & Ríos García, A. R. (2023). Análisis comparativo técnico-económico de gaviones y barrera de vetiver para estabilizar y proteger los taludes en el sector Malecón Checa, Río Rímac. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/668496>
21. Chambilla Alarcón, E. E. Estudio de la causas de abandono y análisis de reapertura de los pozos petrolíferos en Bolivia. Caso de estudio reserva de Churumas Tariquíá-Tarija (Doctoral dissertation). [Internet]. 2020. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/32713>
22. Zumba, M., Jácome, J., & Bermúdez, C. (2023). Modelo de Gestión Financiera y toma de decisiones en las medianas empresas, análisis de estudios previos. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 10(1), 21-32. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://www.revistas.espol.edu.ec/index.php/compendium/article/view/1176>
23. Guerra Cruz, A. L., & Reyes Valdiviezo, E. O. (2023). Diseño de defensa ribereña del río Moche, tramo puente Poroto, 1 kilómetro aguas arriba y 1 kilómetro aguas abajo.

- [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/11152>
24. Martínez Rebata, C. A. Diseño de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha tramo 0+ 000 A 1+ 020 del Río Kimbiri, en el centro poblado rural Kimbiri Alto, La Convención, Cuzco–2023. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/34973>
25. Flores Cusi, D. E. (2023). Modelamiento hidráulico para determinar el predimensionamiento de diques de encauzamiento en la Quebrada del Diablo, Región Tacna. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.bing.com/search?q=Flores+Cusi%2C+D.+E.+%282023%29.+Modelamiento+hidráulico+para+determinar+el+predimensionamiento+de+diques+de+encauzamiento+en+la+Quebrada+del+Diablo%2C+Región+Tacna.&qsn=&form=QBRE&sp=-1&lq=1&pq=flores+cusi%2C+d.+e.+%282023%29.+modelamiento+hidráulico+para+determinar+el+predimensionamiento+de+diques+de+encauzamiento+en+la+quebrada+del+diablo%2C+región+tacna.&sc=0-157&sk=&cvid=D0B4901B6A30475D80024F1E164882A7&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>
26. Córdoba Sepúlveda, J. F., Pulgarín Pérez, S. A., & Mogollón Morales, D. F. (2023). Plan de manejo ambiental para la implementación de muros de contención en el Caño La Cuerera sector Kirpas Villavicencio-Meta. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/fe436e0a-545f-4ac0-b4db-ea384ca4dc34>
27. Cano Burgos, B. (2023). Zonificación de amenaza por avenida torrencial para la quebrada Colorada, producto de la rotura de una presa natural formada y sus efectos en el casco urbano del municipio de Paz de Río, Boyacá (Doctoral dissertation, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito). [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2195>
28. Ponce, G. A., Pagot, M. R., & Rodríguez, A. (2023). Aplicación de métodos con enfoque estadístico para estimar caudales mínimos hidrológicos en el Río Dulce (Argentina): índices individuales y régimen de caudales. *Tecnología y ciencias del agua*, 14(4), 40-106. [Internet]. 2020. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/3138>

29. Vargas-Luna, A., Alvarado, D. C., & Giraldo-Osorio, J. D. (2023). EL CONTEXTO GEOLÓGICO DE LOS CAMBIOS MORFOLÓGICOS AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO DE PRESAS EN COLOMBIA. In ANALES (p. 73). [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: [https://www.bing.com/search?q=Vargas-Luna%2C+A.%2C+Alvarado%2C+D.+C.%2C+%26+Giraldo-Osorio%2C+J.+D.+\(2023\).+EL+CONTEXTO+GEOL%3%93GICO+DE+LOS+CAMBIOS+MORFOL%3%93GICOS+AGUAS+ARRIBA+Y+AGUAS+ABAJO+DE+PRESAS+EN+COLOMBIA.+In+ANALES+\(p.+73\).&cvid=2863e60f46894fd5855ef4df1bc06298&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEIMzc4OGowajSoAgCwAgA&FORM=ANAB01&PC=ASTS](https://www.bing.com/search?q=Vargas-Luna%2C+A.%2C+Alvarado%2C+D.+C.%2C+%26+Giraldo-Osorio%2C+J.+D.+(2023).+EL+CONTEXTO+GEOL%3%93GICO+DE+LOS+CAMBIOS+MORFOL%3%93GICOS+AGUAS+ARRIBA+Y+AGUAS+ABAJO+DE+PRESAS+EN+COLOMBIA.+In+ANALES+(p.+73).&cvid=2863e60f46894fd5855ef4df1bc06298&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEIMzc4OGowajSoAgCwAgA&FORM=ANAB01&PC=ASTS)
30. Ramos Ventura, A. (2023). Simulación hidrológica e hidráulica del río Yucay con fines de diseño de estructuras de control de inundaciones y defensas ribereñas en el sector Pamparque, distrito de Acos Vinchos-Huamanga-Ayacucho, 2020. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5869>
31. Soto Falcon, S. B. (2023). Influencia de los sistemas de protección en la estabilidad de taludes en la construcción de diversas infraestructuras en la localidad de Villa Rica–2022. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3301>
32. Silva Linares, J. A. (2023). Comparación técnica y económica de las defensas ribereñas en el sector San Camilo en la ciudad de Jaén–2022. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/573>
33. Cáceres Quenta, R. R. (2023). Delimitación de la faja marginal del cauce de l quebrada sin nombre 02 (Q02) en el sector Pampa Escalerilla y diseño de defensas ribereñas como protección del área vulnerable de inundación-perteneciente a los distritos de Cerro Colorado-Yura, provincia y departamento de Arequipa. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12740>
34. Funes Gonzalez, S. (2023). Levantamiento topográfico y encaje de proyecto de carretera (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en
35. J Tibanta. Diseño de diques de gaviones para el control de la erosión en rio de la montaña. PhD tesis, Universidad San Francisco. Quito-Ecuador, 2012.

36. Ayosa Garcia, N. A. (2023). PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA PARA EVITAR INUNDACIONES EN EL CENTRO POBLADO UNIÓN, DISTRITO DE PADRE ABAD, REGIÓN DE UCAYALI. [Internet]. 2023. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/6548>
37. Tabori, A. (2019). Construcción De Defensa Ribereña Del Río Supe Ante Posibles Desastres Naturales (Doctoral dissertation, Tesis De Grado). Huacho, Perú). [Internet]. 2019. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3376>
38. Pareja Martinez, K. Evaluación y diseño para la defensa ribereña del rio cachi margen derecho en el centro poblado de Cangari-Chihua, distrito de Iguain, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho-2022. [Internet]. 2022. [Citado el 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32874>

Anexos

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



MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN MIGUEL DE EL FAIQUE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE - HUANCABAMBA - PIURA - PERÚ

Creada por Ley N° 15415 del 29 de Enero de 1965

“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”

San Miguel de El Faique, 24 de abril de 2025

CARTA N° 031-2025-MDSMF/A
MGTR. ELENA ESTHER REYNA MÁRQUEZ
Coordinadora de Gestión de Investigación

ASUNTO : AUTORIZO DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

REF. : a) Informe N° 754-2025-MDSMF-GDTI
b) Informe N° 195-2025-MDSMF/SGFP
c) Carta N° 0000000983-2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Sirva el presente para expresarle mi cordial saludo y, a la vez, comunicarle lo siguiente:

En atención al documento de la referencia c), se derivó la solicitud a las áreas correspondientes, para su debida atención; por lo que, tomando en consideración los informes N° 195-2025-MDSMF/SGFP y N° 754-2025-MDSMF-GDTI, emitidos por la Gerencia de Desarrollo Territorial e Infraestructura, le comunico que **AUTORIZO** a llevar a cabo la investigación titulada “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2025”, a cargo de MARIA DEL ROSARIO AGUILAR MUJICA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, con DNI N° 73943965, siendo los datos recopilados utilizados únicamente para los fines de investigación.

Sin otro particular, es todo lo que informo a usted.

Atentamente;



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
SAN MIGUEL DE EL FAIQUE

Guillermo Morales Sánchez
ALCALDE

Jr. Jacinto Pongo N° 156 - San Miguel de El Faique

Anexo 02. Carta de recojo de datos



Chimbote, 30 de marzo del 2025

CARTA N° 000000983- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

GUILLERMO MORALES SANCHEZ
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL FAIQUE



Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RÍO PUSMALCA, CASERÍO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE 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 CASERIO EL CHANRO Y PIEDRA AZUL, a cargo de MARIA DEL ROSARIO AGUILAR MUJICA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 73943965, durante el período de 03-02-2025 al 15-05-2025.

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. Eliena Esther Reyna Márquez
Coordinadora de Gestión de Investigación



www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe

Telf.: (043) 343444 Cel: 948560463

Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú

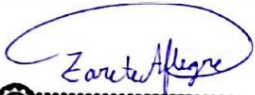
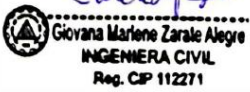

Anexo 03. Matriz de Consistencia

Tabla 24. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general ¿Cuál es el impacto de la evaluación del muro de gaviones en la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo, entre las progresivas 5+000 y 6+000, del río Puzmalca, en el caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el año 2025?</p>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025. ➤ Realizar la evaluación del muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025. ➤ Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025. 	<p>El presente trabajo de investigación no presenta hipótesis porque la investigación es descriptiva.</p>	<p>Variable 1 Evaluación del muro de gavión</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muro de gavión ▪ Estructura y dimensiones ▪ Datos para el diseño ▪ Material propuesto <p>Variable 2 Mejora de la defensa ribereña</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de hidrología ▪ Parámetros hidráulico de cauce ▪ Vida útil del enrocado 	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo.</p> <p>Nivel de Investigación: Aplicada.</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental de corte transversal.</p> <p>Población y muestra: La población estará conformada la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río puzmalca, caserío de chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.</p> <p>La muestra estará conformada del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río puzmalca, caserío de chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025.</p>

Fuente: Elaboración propia 2025.

Anexo 04. Ficha de Identificación del Experto

FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: Giovana Marlene Zarate Alegre N° DNI: 40644072 Edad: 44 Email: marlenix_ing@hotmail.com	
Título Profesional: Ingeniero Civil Grado Académico: Maestría: <input checked="" type="checkbox"/> Doctorado:	
Especialidad: Maestría en Transporte y Conservación Vial Institución que labora: Universidad Cesar Vallejo	
Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis Título: Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025 AUTOR: Aguilar Mujica, María del Rosario Programa académico Ingeniería civil	
 	 HUELLA DACTILAR

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Giovana Marlene Zarate Alegre

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

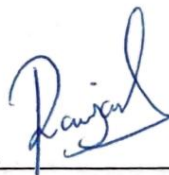
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **Aguilar Mujica, María del Rosario**, egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación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

Mi proyecto se titula: "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pusmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de 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 de estudiante
DNI: 73943965

Recibido
30/03/2025



Zarate Alegre
Giovana Marlene Zarate Alegre
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP 112271

FICHA DE VALIDACIÓN


TÍTULO: Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025

	Variable 1: Muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Estructura y dimensiones	x		x		x		
2	Muros de retención de taludes	x		x		x		
3	Gaviones de colchón	x		x		x		
4	Datos para el diseño	x		x		x		
	Variable 2: Defensa ribereña							
	Dimensión 2:							
1	Estudio de hidrología	x		x		x		
2	Parámetros hidráulico de cauce	x		x		x		
3	Vida útil del enrocado	x		x		x		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgr. Giovana Marlene Zarate Alegre DNI: 40644072



Giovana Marlene Zarate Alegre
INGENIERA CIVIL
Reg. CP 112271

FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombres Y Apellidos:

Luis Enrique Meléndez Calvo

N° DNI: 18041053

Edad: 66

Email: ing_melendez_calvo@outlook.com

Título Profesional:

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: Doctorado:

Especialidad:

Docencia, Currículo e investigación

Institución que labora:

Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis

Título:

Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025

AUTOR:

Aguilar Mujica, María del Rosario

Programa académico

Ingeniería civil


 Luis Enrique Meléndez Calvo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 46711



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Luis Enrique Meléndez Calvo

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: **Aguilar Mujica, María del Rosario**, egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de 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,

R20103/2025



Firma de estudiante
DNI: 73943965



Luis Enrique Meléndez Calvo
INGENIERO CIVIL
Reg. CHP 46711

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Pasmalea, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025

	Variable 1: Muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Estructura y dimensiones	x		x		x		
2	Muros de retención de taludes	x		x		x		
3	Gaviones de colchón	x		x		x		
4	Datos para el diseño	x		x		x		
	Variable 2: Defensa ribereña							
	Dimensión 2:							
1	Estudio de hidrología	x		x		x		
2	Parámetros hidráulico de cauce	x		x		x		
3	Vida útil del enrocado	x		x		x		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Luis Enrique Meléndez Calvo DNI: 18041053





Luis Enrique Meléndez Calvo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 46711

FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombres Y Apellidos:

Fiorella Stacy Meléndez Calderón

Nº DNI: 71307363

Edad: 27

Email: stacy_mc_1997@gmail.com

Título Profesional:

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: Doctorado:

Especialidad:

Gestión Publica

Institución que labora:

Independiente

Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis

Título:

Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025

AUTOR:

Aguilar Mujica, María del Rosario

Programa académico

Ingeniería civil


 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 241209



HUELLA DACTILAR

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Fiorella Stacy Meléndez Calderón

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

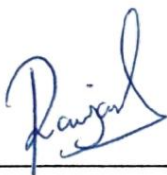
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **Aguilar Mujica, María del Rosario**, egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación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

Mi proyecto se titula: “Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de 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 de estudiante
DNI: 73943965

Recibido
30/03/2025




FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2025

	Variable 1: Muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Estructura y dimensiones	x		x		x		
2	Muros de retención de taludes	x		x		x		
3	Gaviones de colchón	x		x		x		
4	Datos para el diseño	x		x		x		
	Variable 2: Defensa ribereña							
	Dimensión 2:							
1	Estudio de hidrología	x		x		x		
2	Parámetros hidráulico de cauce	x		x		x		
3	Vida útil del enrocado	x		x		x		


Recomendaciones:


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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Fiorella Stacy Meléndez Calderón DNI: 71307363





Anexo 05. Ficha técnica de los instrumentos

		Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025			
Ficha N°02	Realizar la evaluación del muro de gavión del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.				
Autor					
Asesor					
N°	Progresiva		Margen	Evaluación del muro de gavión	Fotografía de evidencia
	Inido	Fin			
1					
2					
3					
4					
5					
6					





Giovanna Mariana Zarate Alegre
INGENIERA CIVIL
Reg. CP 112271






Luis Enrique Meléndez Calvo
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 44711





Roberto Calderon Rosales
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 2-13048



 Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025

Ficha N°01	Identificar las zonas de riesgo a desbordes del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y piedra azul, distrito de san miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.				
	Autor	Asesor	Margen		Fotografía de evidencia
N°	Progresiva		Zonas de riesgo a desbordes		
	Inido	Fin			
1					
2					
3					
4					
5					
6					



Giovana Mariana Zarate Alegre
INGENIERA CIVIL
Reg. CP 11271



Luis Enrique Isléndez Calvo
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 46711



INGENIERO CIVIL
Reg. CP 24269

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

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.


8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante:  032.383.66.....

Fecha: 03.10.11.25

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica

Fecha: 03.10.11.25



Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: *(Clom)* 73763256

Fecha: *03.1.01.2025*

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica

Fecha: *03.1.01.2025*

(Handwritten signature)

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: *CAJ* *DNF 03 27426*
 Fecha: *03.09.2015*
 Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica *RSM*
 Fecha: *03.09.2015*

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante:  03241533.....
 Fecha: 03/04/25
 Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 
 Fecha: 03/04/25

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante:  44417757

Fecha: 03.10.125

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica

Fecha: 03.10.125



Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: *Juan Carlos Vilela*
 Fecha: *03.10.2025*
 Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica *ROS*
 Fecha: *03.10.2025*

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.


8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante:  Yolanda Chinguel Zurita.....

Fecha: 03...109...125

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: 03...109...125

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.


8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: 

Fecha: 03/19/12

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: 03/19/12

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.


8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: 

Fecha: 03.07.2025

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: 03.07.25

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.


8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: 

Fecha: 03.01.25

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: 03.01.25

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: 

Fecha: ⁰³ / ¹⁰ / ²⁵

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: ⁰³ / ¹⁰ / ²⁵

Formato de consentimiento informado u otros

Título de la investigación: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”

Investigador principal: María del Rosario Aguilar Mujica

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Correo electrónico de contacto: rosariomujica15@gmail.com

Teléfono de contacto: 963 813 910

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo brindar protección a la población vulnerable, ya que viven en constante riesgo, a falta de una mejor estructura de las defensas ribereñas. La participación en este estudio contribuirá a la población del caserío el Chanro y la sostenibilidad de las actividades productivas en la región.

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a una entrevista y su colaboración completando unas encuestas.

La duración aproximada de su participación será de 1hr.

- **Frecuencia:** Un solo encuentro

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las defensas ribereñas y las estructuras adecuadas que deben tener con el objetivo de proteger a toda la comunidad.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente incomodidad emocional. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima.

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- No se proporcionará una compensación financiera por la participación de este estudio. Su colaboración es voluntaria y no está sujeta a ningún tipo de incentivo económico.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:


- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 963 813 910 correo: rosariomujica15@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante: 

Fecha: 03.09.25

Firma del investigador: María del Rosario Aguilar Mujica 

Fecha: 03.09.25


Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Clarita Katherine Alvarado Rodríguez

Fecha: 03/04/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Edmundo Mijakhuaco

Fecha: 03/07/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Asterio Comaña Huancá

Fecha: 03/04/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Nestor Rodrigo Vaigu

Fecha: 03-04-25

Firma: [Firma manuscrita]

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.	
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido		
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?		
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?		
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?		
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?		
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?		
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	

Nombre: Lucy Bances

Fecha: 03/07/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Yolanda Chinguel Zurita

Fecha: 03/09/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Jairo Sandoval Páez

Fecha: 03-01-2025

Firma: [Firma manuscrita]

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Anibal Cordova Sindoval.....

Fecha: 03/04/25.....

Firma: .....

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Gracia Heaná Cuzquiluarca

Fecha: 03/04/25

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Mecandiro Peña Corchac

Fecha: 03/04/25

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Juan Ramirez Cordova

Fecha: 03/04/2025

Firma: 

Encuesta sobre el estado actual de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva

5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul

Ficha N°03	Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo progresiva 5+000 a 6+000 del río Puzmalca, caserío de Chanro y Piedra Azul, distrito de San Miguel de El Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura - 2025.
Lea con atención a cada pregunta y marca con una "X" en el cuadro que hayas elegido	
1. ¿Se ha reducido la erosión en el margen izquierdo del río Puzmalca entre las progresivas 5+000 y 6+000?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
2. ¿Las estructuras de defensa ribereña han resistido eventos climáticos recientes sin daños significativos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
3. ¿Se ha observado una disminución en el riesgo de inundaciones en el caserío de Chanro y Piedra Azul?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
4. ¿Las obras realizadas han mejorado la estabilidad del suelo y la vegetación en la zona protegida?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
5. ¿Los pobladores locales consideran que la defensa ribereña ha mejorado la seguridad de sus viviendas y cultivos?	
<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

Nombre: Carlos Alberto Alvarado Luna

Fecha: 02.04.25

Firma: [Firma manuscrita]

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, María del Rosario Aguilar Mujica, identificado con DNI: 73943965, con domicilio real, Calle Miguel Cortez #180. Urb. Piura.

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de bachiller con código de estudiante 0801152214 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2025-I

1. Que los datos consignados en la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DELMARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025”**

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Marzo del 2025



María del Rosario Aguilar Mujica

DNI: 73943965



Huella

METRADO DEL MEJORAMIENTO

PLANILLA DE METRADOS													
PROYECTO EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025													
LUGAR CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, FECHA 2025													
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	N° VECES	DIMENSIONES						FACTOR	PARCIAL	TOTAL
					LONG.	ANCHO	ALTO	PERIM.	ÁREA	VOL.			
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD Y COVID 19												
01.01	ALQUILER Y OBRAS PROVISIONALES												
01.01.01	ALQUILER DE ALMCEN Y OFICINA	mes											1.00
	<i>Alquiler de almacen y oficina</i>		1.00	1.00								1.00	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES												
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb											1.00
	<i>Movilizacion y desmovilizacion de equipos y maquinarias</i>		1.00	1.00								1.00	
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60 X 2.40 m (GIGANTOGRAFIA)	und											1.00
	<i>Cartel de identificación de obra</i>		1.00	1.00								1.00	
01.02.03	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	mes											1.00
	<i>Trazo, replanteo y control topográfico durante la ejecución de obra</i>		1.00	1.00								1.00	
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
01.03.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb											1.00
	<i>Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad</i>		1.00	1.00								1.00	

01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb											1.00
	<i>Equipos de protección individual</i>		1.00	1.00								1.00	
01.03.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO	glb											1.00
	<i>Equipo de protección colectivo</i>		1.00	1.00								1.00	
01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb											1.00
	<i>Señalización temporal de seguridad y salud en el trabajo</i>		1.00	1.00								1.00	
02	MURO DE GAVIONES												
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (e=0.20m)	m2											160.00
	<i>Limpieza y desbroce de la franja donde se colocará el gavión (7m al lado izquierdo del eje del gavión y 3m al lado derecho del eje del gavión)</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	
02.01.02	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3											160.00
	<i>Excavación con maquinaria en material conglomerado (Progresiva 2+110 a 2+150)(Ver planilla de Cimentación)</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	
02.01.03	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA EN ROCA SUELTA	m3											160.00
	<i>Excavación con maquinaria en roca suelta (Progresiva 2+200 a 2+300)(Ver planilla de Cimentación)</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	
02.01.04	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL DEL FONDO DE CIMENTACIÓN	m2											160.00
	<i>Nivelación y compactación manual del fondo de cimentación de base 4m desde la progresiva 0+000.00 al 1+404.00</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	
02.01.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DEL ESPALDO DEL MURO	m3											160.00
	<i>Relleno compactado con material propio c/maq. para conformación de relleno en zona del</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	

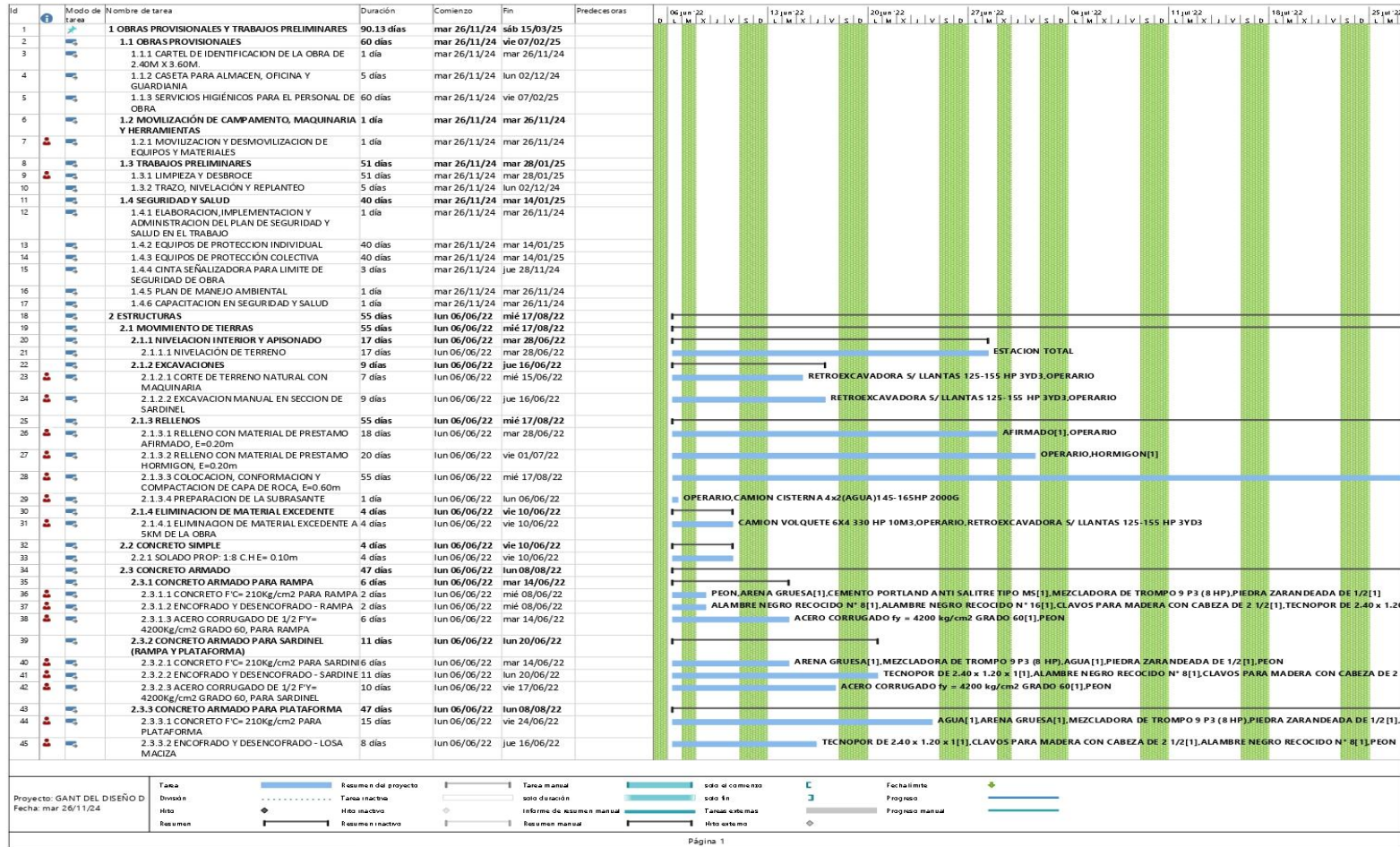
	<i>colchon reno (Progresiva 0+000.00 al 1+404.00)(Ver planilla de Cimentación)</i>												
02.01.06	DESCOLMATACIÓN DE RIO	m3											160.00
02.01.07	<i>Descolmatación del cause del rio</i>		1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	
02.01.08	<i>Riesgo de zocavacion</i>	m2	1.00	2.00	0.80	0.90	0.60					0.96	0.96
02.01.09	<i>Rotura de malla galvanizada</i>	m2	1.00	5.00	0.80							4.00	4.00
02.01.10	DEFORMACION DE MALLA Y MURO DE GAVIONES 2+200 A 2+300	m2	1.00	1.00	10.00	4.00	4.00					160.00	160.00
02.02	GAVIONES												
02.02.01	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE PIEDRAS EN GAVIÓN TIPO CAJA 5.00mX1.00mX1.00m	und											5.00
02.02.02	<i>Colocación y acomodo de piedras en gavión tipo caja 2+110 a 2+150 desde la progresiva 2+280 -2+505 -2+680 -2+820</i>	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00					5.00	
02.02.03	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE COLCHON RENO 5.00mX2.00mX0.30m	m3	1.00	1.00	5.00	2.00	0.30					3.00	3.00
02.03.	ENROCADOS												
02.03.01	<i>excavacion</i>	m3	1.00	1.00	10.00	0.80	1.00					8.00	8.00
02.03.02	<i>Geotextil</i>	m2	1.00	2.00	5.00							10.00	10.00
02.03.03	<i>Acomodo de rocas</i>	m3	1.00	2.00	5.00	0.80	1.00					8.00	8.00
03	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL												
03.01	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS												
03.01.01	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	mes											5.00
	<i>Eliminación de residuos</i>		5.00	1.00								5.00	
03.01.02	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	glb											1.00
	<i>Señalización ambiental</i>		1.00	1.00								1.00	
04	FLETE												
04.01	FLETE TERRESTRE	glb											1.00
	<i>Flete terrestre</i>		1.00	1.00								1.00	

PRESUPUESTO DEL MEJORAMIENTO

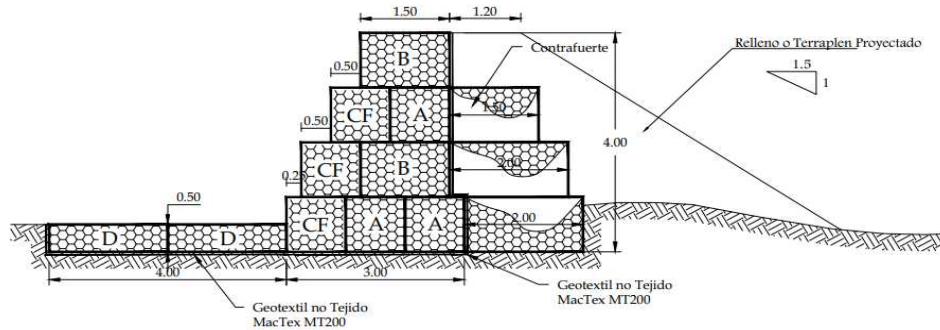
PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO					
PROYECTO	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2025				
LUGAR	CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL				
FECHA	2025				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	metrado	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD Y COVID 19				
01.01	ALQUILER Y OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	ALQUILER DE ALMCEN Y OFICINA	mes	1.00	250.00	250.00
	<i>Alquiler de almacen y oficina</i>				
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.01	<i>Movilizacion y desmovilizacion de equipos</i>	glb	1.00	2 850.00	2 850.00
	<i>Movilizacion y desmovilizacion de equipos</i>				
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60 X 2.40 m (GIGANTOGRAFIA)	und	1.00	700.00	700.00
	<i>Cartel de identificación de obra</i>				
01.02.03	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	ml	1.00	1 000.00	1 000.00
	<i>Trazo, replanteo y control topográfico</i>				
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				

01.03.01	<i>Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo</i>	glb	1.00	1 500.00	1 500.00
	<i>Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo</i>				
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	490.00	490.00
	<i>Equipos de protección individual</i>				
01.03.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO	glb	1.00	830.00	830.00
	<i>Equipo de protección colectivo</i>				
01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	500.00	500.00
	<i>Señalización temporal de seguridad y salud en el trabajo</i>				
02	MURO DE GAVIONES				
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (e=0.20m)	m2	1 000.00	0.92	920.00
	<i>Limpieza y desbroce de la franja donde se colocará el gavión (7m al lado izquierdo del eje del gavión y 3m al lado derecho del eje del gavión)</i>				
02.01.02	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	1 100.00	12.91	14 201.00
	<i>Excavación con maquinaria en material conglomerado (Progresiva 2+110 a 2+150)(Ver planilla de Cimentación)</i>				
02.01.03	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA EN ROCA SUELTA	m3	1 000.00	11.48	11 480.00
	<i>Excavación con maquinaria en roca suelta (Progresiva 2+110 a 2+150)(Ver planilla de Cimentación)</i>				
02.01.04	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL DEL FONDO DE CIMENTACIÓN	m2	1 100.00	14.96	16 456.00
	<i>Nivelación y compactación manual del fondo de cimentación de base 4m desde la progresiva 0+000.00 al 1+404.00</i>				
02.01.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DEL ESPALDO DEL MURO	m3	1 100.00	12.90	14 190.00
	<i>Relleno compactado con material propio c/maq. para conformación de relleno en zona del colchon reno (Progresiva 0+000.00 al 1+404.00)(Ver planilla de Cimentación)</i>				
02.01.06	DESCOLMATACIÓN DE RIO	m3	1 100.00	12.90	14 190.00

CRONOGRAMA DEL MEJORAMIENTO GANT

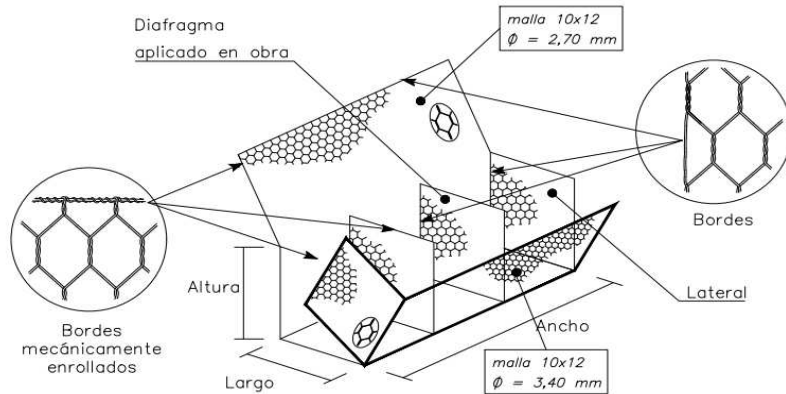


DETALLE DE MURO DE GAVIONES



DETALLE DE MURO DE GAVIÓN TIPO I
ESCALA: 1/50

DETALLE DE GAVIÓN CAJA FUERTE

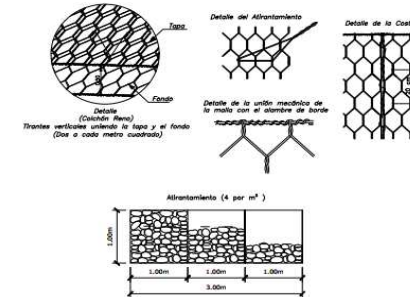


E.T. DE GAVIONES TIPO A y B	
ABERTURA DE MALLA	10x12cm
REVESTIMIENTO DE MALLA	Zn-50Al-MM (ASTM A854)
REVESTIMIENTO ADICIONAL	PVC
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA	3,40 mm
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE	4,00 mm
DIAM. ALAMBRE DE AMARRE Y ATRANTAMIENTO	3,20 mm
DIMENSIONES	
TIPO A	5,0 x 1,0 x 1,0 m
TIPO B	5,0 x 1,5 x 0,5 m

E.T. DE COLCHONES RENO TIPO D	
ABERTURA DE MALLA	10x12cm
REVESTIMIENTO DE MALLA	Zn-50Al-MM (ASTM A854)
REVESTIMIENTO ADICIONAL	PVC
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA	3,70 mm
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE	4,40 mm
DIAM. ALAMBRE DE AMARRE Y ATRANTAMIENTO	3,20 mm
DIMENSIONES	
TIPO D	5,0 x 2,0 x 0,5 m

E.T. DE GAVIONES CAJAS FUERTES	
ABERTURA DE MALLA	10x12cm
REVESTIMIENTO DE MALLA	Zn-50Al-MM (ASTM A854)
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA PARED POSTERIOR	2,70 mm (Galfan)
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA PARED FRONTAL	3,40 mm (Galfan)
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE 1	3,40 mm (Galfan)
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE-PARED FRONTAL	4,40 mm (Galfan+PVC)
DIAM. ALAMBRE DE AMARRE Y ATRANTAMIENTO	2,20 mm
DIMENSIONES	
Gabión tipo CF	2,0 x 1,0 x 1,0 m

E.T. DE GAVIONES PARA CONTRAFUERTE	
ABERTURA DE MALLA	10x12cm
REVESTIMIENTO DE MALLA	Zn-50Al-MM (ASTM A854)
REVESTIMIENTO ADICIONAL	PVC
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA	3,70 mm
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE	4,40 mm
DIAM. ALAMBRE DE AMARRE Y ATRANTAMIENTO	3,20 mm
DIMENSIONES	
Gabión para contrafuerte 1	1,5 x 1,0 x 1,0 m
Gabión para contrafuerte 2	2,0 x 1,0 x 1,0 m



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO:
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO PROGRESIVA 5+000 A 6+000 DEL RIO PUSMALCA, CASERIO DE CHANRO Y PIEDRA AZUL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA- 2025

PLANO:
DETALLE DE MURO DE GAVIÓN TIPO I

REGIÓN: PIURA	PROVINCIA: HUANCABAMBA	DISTRITO: EL FAIQUE	LUGAR: RIO PUSMALCA
DISEÑO Y DIBUJO:	CONSULTOR:	ESCALA: INDICADA	FECHA: ABRIL 2025

LAMINA:
PD-01

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 11: Se aprecia estructura de enrocado en defensa ribereña de Río Puzmalca, las rocas miden entre 0.80m y 1.30m, así como también hay presencia de vegetación en la zona.



Figura 12: Se aprecia estructura de enrocado en defensa ribereña de Río Puzmalca, las rocas miden entre 0.80m y 1.30m, así como también hay presencia de vegetación en la zona.



Figura 13: Se aprecia el mal estado de la defensa ribereña del rio Pusmalca.



Figura 14: Señalando el estado de la defensa ribereña de Rio Pusmalca