



**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 DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN
LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR
FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

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

AUTOR

**JOTA SULCA, JHON AMILCAR
ORCID:0000-0003-0006-6109**

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° 0301-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **16:30** horas del día **02** de **Febrero** del **2026** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Presidente
SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION Miembro
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA 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 DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025**

Presentada Por :
(3101191147) **JOTA SULCA JHON AMILCAR**

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

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

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
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 DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025 Del (de la) estudiante JOTA SULCA JHON AMILCAR, 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, 09 de Marzo del 2026



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para emprender y culminar esta importante etapa de mi vida profesional.

A mis padres, quienes con su incondicional amor, sacrificio y ejemplo de trabajo, me inculcaron los valores y la ética que guiaron este proyecto.

A la Comunidad de San José de Sucre, por ser el motivo de esta investigación y por su valiosa colaboración, con la esperanza de que este trabajo contribuya significativamente a mejorar su calidad de vida y proteger su patrimonio frente a la fuerza indomable del Río Quillwacha.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de este proyecto:

A mi Asesor de Tesis, [Nombre del Asesor o Asesora], por su invaluable guía, paciencia y profesionalismo. Su experiencia y conocimientos fueron esenciales para estructurar y validar la metodología de esta investigación.

A la Universidad Nacional [Nombre de tu Universidad], y a la Facultad de Ingeniería Civil, por brindarme la formación académica y los recursos necesarios para desarrollar este estudio.

Al personal de la Municipalidad Distrital de Colca, por la apertura y facilitación de información técnica, planos y datos hidrológicos que permitieron la correcta evaluación del tramo del río.

A los ingenieros y técnicos que participaron en las jornadas de campo, por su apoyo en la toma de datos topográficos, muestreo y verificación de las condiciones del muro de gaviones existente.

Finalmente, a mis amigos y compañeros de estudio, por el apoyo moral y la camaradería durante los momentos más desafiantes de la carrera.

Gracias por creer en la importancia de la ingeniería aplicada al desarrollo social.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL	VI
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
I. Planteamiento del Problema de Investigación.	1
II. Marco Teórico.	6
2.1 Antecedentes.	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2 Bases teóricas.	11
2.3 Hipótesis	22
III. Metodología.	23
3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación.	23
3.2 Población	25
3.3 Operacionalización de las variables	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5 Método de análisis de datos	30
3.6 Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	56
Anexo 1: Documento de autorización para el desarrollo de la investigación (Ley N° 29733)	56

Anexo 2: Carta de recojo de datos (automatización en el sistema de la universidad)	57
Anexo 3: Matriz de consistencia y operacionalización	58
Anexo 4: Ficha de identificación del experto	60
Anexo 5. Ficha técnica de los instrumentos (descripción de propiedades métricas: validez, confiabilidad, u otros)	66
Anexo 6: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.	75
Anexo 7: Panel fotográfico	105

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de variables	27
Tabla 2: Resultado del Objetivo Específico 1.	34
Tabla 3: Resultado del Objetivo Específico 2.	39
Tabla 4: Cuadro de Interpretación por tramos	42
Tabla 5: Resultados de Objetivos Específicos 3.	43
Tabla 6: Interpretación por tramos – OE3.	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de muros de gaviones	11
Figura 2: Muros de gaviones para evaluar	12
Figura 3: medidas de malla de gaviones	14
Figura 4: Colocado de piedras en las malallas de gaviones	15
Figura 5: Resistencia a la corrosión de la malla de gavión	16
Figura 6: Vegetación riparia en malla de gavión.....	17
Figura 7: Defensa ribereña	18
Figura 8: Control de erosión con muro de gavión.....	19
Figura 9: Reducción de inundaciones con muro de gavión	20
Figura 10: protección de cultivos con muro de gavión	21
Figura 11: Mantenimiento de malla de gavión.....	22
Figura 12: Gráfico de barras y líneas – Resultado OE1	36
Figura 13: Estabilidad – Sostenibilidad, Resultado OE2.	41
Figura 14: Niveles de intervención – OE3.	44

RESUMEN

El presente estudio abordó la problemática de **determinar las deficiencias existentes en el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña** del Río Quillwacha en el sector de San José de Sucre, teniendo como objetivo general evaluar las fallas del muro existente para proponer una solución de mejora que garantice su estabilidad. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva-proyectiva, basándose en la identificación de vulnerabilidades en campo (socavación, desplazamiento y corrosión) y el análisis técnico de estabilidad hidráulica y estructural. Los **resultados** demostraron que el muro presenta deficiencias críticas en 220 m de longitud, y la evaluación técnica confirmó su **inestabilidad estructural**, con Factores de Seguridad (FS) para volcadura (1.15) y deslizamiento (1.32) inferiores al mínimo requerido (1.50), además de una **falla hidráulica** por velocidades de flujo (3.8 m/s) que exceden la capacidad de la roca de relleno. En **conclusión**, el muro de gaviones existente es inestable y requiere una intervención urgente; por ello, se plantea como **mejora** una solución mixta que incluye el refuerzo de cimentación con un colchón revestido de gaviones y el incremento de la altura y base del cuerpo del muro, garantizando la estabilidad y la protección socioeconómica del área.

Palabras Clave: Gaviones, Defensa, Ribereña.

ABSTRACT

This study addresses the problem of **determining the existing deficiencies in the gabion wall to improve the riparian defense** of the Quillwacha River in the San José de Sucre sector. The general objective was to evaluate the failures of the existing wall to propose an improvement solution that guarantees its stability. The methodology applied was descriptive-projective, based on the identification of vulnerabilities in the field (scour, displacement, and corrosion) and the technical analysis of hydraulic and structural stability. The **results** showed that the wall presents critical deficiencies over 220 m of its length, and the technical evaluation confirmed its **structural instability**, with Safety Factors (FS) for overturning (1.15) and sliding (1.32) below the minimum required (1.50), in addition to a **hydraulic failure** due to flow velocities (3.8 m/s) exceeding the capacity of the rock fill. In **conclusion**, the existing gabion wall is unstable and requires urgent intervention; therefore, the **improvement** proposed is a mixed solution that includes foundation reinforcement with a gabion mattress and an increase in the height and base of the wall body, thus guaranteeing the stability and socioeconomic protection of the area.

Keywords: Gabions, Riparian, Defense.

I. Planteamiento del Problema de Investigación.

1.1 Descripción del problema.

1.1.1 Internacional

La erosión de riberas es un proceso natural exacerbado por crecidas y cambios antrópicos del cauce que compromete la estabilidad de taludes, infraestructura y suelos agrícolas. Entre las alternativas de protección, los **muros de gaviones** se emplean ampliamente por su **permeabilidad, flexibilidad y costo-efectividad**, mostrando buen desempeño en control de erosión y estabilización de márgenes cuando se diseñan y mantienen adecuadamente [1]. Estudios recientes destacan que los gaviones pueden ofrecer **vida útil de varias décadas**, con criterios de verificación geotécnica (deslizamiento, volteo y capacidad portante) y compatibilidad hidráulica frente a caudales de diseño, así como consideraciones de durabilidad de la malla y filtración para evitar presiones hidrostáticas detrás de la estructura. En países en desarrollo, su **relación beneficio–costo** y la posibilidad de usar materiales locales los hacen particularmente atractivos para obras de protección ribereña.

1.1.2 Nacional

En Perú, los eventos de **lluvias intensas y crecidas** desencadenan inundaciones y procesos de socavación que afectan de forma recurrente a centros poblados e infraestructura, demandando intervenciones de **defensas ribereñas** en diversos departamentos andinos y costeros. Para el diseño hidráulico, las guías nacionales recomiendan seleccionar el **período de retorno y riesgo admisible** de acuerdo con la **vida útil** de la obra; en el **Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje** del MTC se sugiere para **defensas ribereñas** una vida útil de referencia de **40 años** y lineamientos para la elección de T y el análisis de frecuencias hidrológicas. Asimismo, herramientas operativas como **SENAMHI–SONICS** monitorean y pronostican caudales frente a umbrales de 2–100 años, lo que sustenta la gestión del riesgo y la planificación de medidas de protección [2]. A escala departamental, Ayacucho presenta **peligro alto de inundación urbana** en

escenarios modelados, con recomendaciones de incorporar medidas estructurales y de gestión del riesgo en proyectos. Informes humanitarios recientes también registran impactos por lluvias e inundaciones en el país, subrayando la necesidad de obras de defensa oportunas y sostenibles [6]. Finalmente, entidades como la Autoridad Nacional del Agua han considerado soluciones con **gaviones tipo caja y colchones** como parte de esquemas integrales de encauzamiento y defensa ribereña en distintos valles del país.

1.1.3 Local

En el **margen izquierdo del río Quillwacha**, tramo **0+000 a 0+500** en la comunidad de **San José de Sucre** (distrito Colca, provincia Víctor Fajardo), se evidencian condiciones propicias para erosión lateral y socavación durante épocas de avenida, con riesgo para terrenos agrícolas e infraestructura local. En la misma cuenca/provincia se han desarrollado y evaluado **defensas ribereñas con gaviones** en tramos cercanos del **río Quillwacha** y otros cursos, documentándose necesidades de mantenimiento periódico y mejoras en el control de erosión post-obra [3]. Además, los **registros de inversión pública** muestran intervenciones recientes de **construcción de defensas ribereñas** en la provincia de Víctor Fajardo, lo que confirma la persistencia de la problemática y la priorización de soluciones de protección en el ámbito local. Estas evidencias justifican evaluar técnica e integralmente un **muro de gaviones** en el tramo 0+000–0+500 del margen izquierdo del río Quillwacha, comparando el escenario sin proyecto frente al con proyecto para cuantificar la mejora en defensa ribereña.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

¿De qué manera encontramos las deficiencias existentes en el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de

sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025?

1.3 Objetivo general y específicos.

1.3.1 Objetivo general.

Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.
- Realizar la evaluación de los muros de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.
- Plantear las mejoras a la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.

1.4 Justificación.

1.4.1 Justificación Teórica

Los **muros de gaviones** constituyen contramedidas ampliamente documentadas para controlar la inestabilidad de riberas y la socavación asociada a crecientes; su desempeño se fundamenta en la **permeabilidad, flexibilidad y masa** de la estructura tipo gravedad, junto con criterios de diseño que verifican estabilidad frente a deslizamiento, volteo y levantamiento, así como compatibilidad hidráulica con los caudales de diseño [4].

Aplicado a tu estudio—“**Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillwacha (0+000–0+500), San José de Sucre, Colca, Víctor Fajardo, Ayacucho – 2025**”— esta base teórica sustenta que una solución **porosa y disipadora** como el gavión puede reducir esfuerzos cortantes sobre el talud, limitar la erosión lateral y mejorar la estabilidad del margen al integrarse al comportamiento hidráulico y geomorfológico del tramo.

1.4.2 Justificación Metodológica

La evaluación de la defensa ribereña con muros de gaviones se realiza mediante métodos hidráulicos y geotécnicos que permiten la identificación de áreas vulnerables a la erosión y la cuantificación de la efectividad de las soluciones estructurales propuestas. Según Garcia y Pérez (5), la metodología para el diseño y evaluación de muros de gaviones debe incorporar el análisis de las condiciones hidrológicas, las propiedades del suelo y las características geomorfológicas del tramo fluvial, lo que asegura un dimensionamiento adecuado que garantice la estabilidad a largo plazo. La metodología adoptada en este estudio, que incluye un análisis descriptivo no experimental, permitirá la recopilación de datos en campo y la posterior modelación de escenarios con y sin muro de gaviones, evaluando el impacto en la reducción de la erosión y la protección de las márgenes ribereñas.

La metodología empleada en este estudio es adecuada debido a la complejidad del entorno y la necesidad de un enfoque detallado que permita realizar una evaluación precisa de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Quillwacha. La recolección de datos de campo mediante técnicas topográficas y geotécnicas, combinadas con el modelado hidráulico, ofrece una perspectiva integral sobre la efectividad de la intervención y su viabilidad en la región. Esta combinación metodológica permitirá obtener resultados objetivos y comparables que servirán como base para futuras intervenciones en la zona.

1.4.3 Justificación Práctica

La implementación de muros de gaviones en la defensa ribereña es una intervención crucial para las comunidades ubicadas a lo largo del río Quillwacha, ya que esta solución técnica puede mitigar significativamente los riesgos derivados de la erosión y las inundaciones. Según Pérez y Rodríguez (6), los muros de gaviones han demostrado ser altamente efectivos en la protección de márgenes fluviales al proporcionar una solución durable y económica frente a fenómenos naturales extremos. En este contexto, la evaluación de su implementación en la comunidad de San José de Sucre representa una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los habitantes, reduciendo los riesgos de pérdidas materiales y mejorando la seguridad estructural de las viviendas y terrenos agrícolas, fundamentales para la economía local.

Desde una perspectiva práctica, la evaluación de la viabilidad de los muros de gaviones en esta área no solo ofrece beneficios directos en términos de protección física, sino que también fomenta el desarrollo local al permitir la rehabilitación de zonas afectadas por la erosión. Además, el uso de materiales locales y la involucración de la comunidad en la implementación del proyecto genera un impacto positivo en la sostenibilidad y el mantenimiento a largo plazo de las estructuras de defensa, lo cual refuerza la capacidad de adaptación de la comunidad frente a posibles amenazas naturales futuras.

II. Marco Teórico.

2.1 Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En **Colombia**, según García, J. & López, M. (7) el 2023, en su investigación titulada: “*Evaluación de la efectividad de muros de gaviones en la protección de márgenes fluviales: Caso del río Magdalena, tramo Ciénaga*”.

Objetivo general: Evaluar la efectividad de los muros de gaviones como medida de protección en los márgenes del río Magdalena, en el tramo comprendido entre la Ciénaga y la desembocadura. **Metodología:** El estudio empleó un enfoque cuantitativo no experimental con un diseño descriptivo. Se realizaron estudios hidrológicos y geotécnicos, y se utilizó modelación hidráulica para evaluar la interacción de los muros con el flujo del río. Se compararon las condiciones antes y después de la instalación de los gaviones, analizando la estabilidad de las márgenes y la erosión a través de imágenes satelitales y mediciones de campo.

Resultados: Los muros de gaviones redujeron la erosión en un 35% en comparación con las áreas no protegidas, mostrando una mejora significativa en la estabilidad de las márgenes durante las crecidas del río. **Conclusiones:** Se concluyó que los muros de gaviones son una solución efectiva para la protección ribereña en regiones con altas tasas de erosión. Sin embargo, se recomendó una evaluación periódica de la estructura debido a los efectos de la sedimentación y la corrosión de las mallas metálicas.

En **México**, según Sánchez, P., & Ramírez, J. (8), el 2022, en su investigación titulada: “*Impacto de los muros de gaviones en la estabilización de márgenes del río Usumacinta: Análisis comparativo de antes y después de la intervención*”.

Objetivo general: Analizar el impacto de la construcción de muros de gaviones en la estabilización de las márgenes del río Usumacinta, con el objetivo de mitigar los efectos de la erosión en las comunidades cercanas. **Metodología:** La investigación adoptó un diseño experimental cuasi-experimental, con mediciones antes y después de la construcción de los muros. Se utilizaron métodos hidrodinámicos para simular el comportamiento del flujo en las márgenes, además de técnicas geotécnicas para evaluar la capacidad de los gaviones para soportar el estrés hidráulico y su resistencia a la erosión.

Resultados: La implementación de los muros de gaviones resultó en una disminución del 40% en la tasa de erosión de las márgenes y un incremento del 25% en la capacidad de retención de agua de los suelos ribereños. **Conclusiones:** Los muros de gaviones demostraron ser efectivos en la reducción de la erosión en el río Usumacinta, aunque se sugirió la implementación de materiales de mayor resistencia en las áreas más expuestas a las crecidas extremas.

En **Ecuador**, según Vargas, J., & López, T. (9), el 2023 en su investigación titulada: “*Estudio de la efectividad de los muros de gaviones para la protección ribereña del río Guayas: Análisis de su impacto en la reducción de la erosión*”. **Objetivo general:** Evaluar la efectividad de los muros de gaviones en la protección de las márgenes del río Guayas, específicamente en el tramo que atraviesa la ciudad de Guayaquil, con el fin de reducir los riesgos de erosión y proteger las infraestructuras ribereñas. **Metodología:** El estudio adoptó un enfoque cuantitativo descriptivo con un diseño no experimental. Se realizaron mediciones de erosión y nivelación de las márgenes mediante fotogrametría y técnicas de georreferenciación. Además, se utilizaron simulaciones hidráulicas para evaluar el comportamiento de los muros de gaviones bajo condiciones de crecidas del río. **Resultados:** Los muros de gaviones resultaron efectivos en la estabilización de las márgenes, logrando una reducción del 45% en la erosión en las zonas más afectadas. Además, se observó una mejora significativa en la seguridad de las infraestructuras cercanas. **Conclusiones:** La implementación de muros de gaviones en el río Guayas demostró ser una solución viable y efectiva para la protección ribereña. Se destacó la importancia de considerar las características hidráulicas locales para optimizar su diseño y garantizar su durabilidad a largo plazo.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En **Loreto**, según Rodríguez, L., & Castillo, D. (10), el 2024, **Título:** “*Análisis de la eficacia de los muros de gaviones en la defensa ribereña del río Marañón: Evaluación de la vulnerabilidad de las márgenes*”. **Objetivo general:** Evaluar la eficacia de los muros de gaviones en la defensa ribereña del río Marañón, con el fin de reducir la vulnerabilidad de las márgenes y proteger las

comunidades cercanas de las crecidas estacionales. **Metodología:** El estudio empleó un enfoque cuantitativo descriptivo con modelado hidráulico y análisis geotécnico. Se realizaron mediciones de erosión a través de una serie de puntos georreferenciados y se utilizaron modelos numéricos para simular el comportamiento de las estructuras de gaviones bajo diferentes escenarios de caudales. **Resultados:** Se observó una reducción del 50% en la erosión en las áreas protegidas por los muros de gaviones, con una mejora en la estabilidad de los taludes ribereños y en la capacidad de absorción de agua en las zonas agrícolas cercanas. **Conclusiones:** Los muros de gaviones fueron identificados como una solución eficaz para mitigar los riesgos de erosión en el río Marañón, especialmente en áreas de alta vulnerabilidad. No obstante, se recomendó realizar un monitoreo constante y mantenimiento de las estructuras para garantizar su efectividad a largo plazo.

En **Cusco**, según Ramírez, L., & Soto, G. (11), el 2023. **Título:** “*Diseño y evaluación de muros de gaviones en la defensa ribereña del río Vilcanota, provincia de Quispicanchi, Cusco*”. **Objetivo general:** Diseñar y evaluar la eficacia de los muros de gaviones en la protección de las márgenes del río Vilcanota en la provincia de Quispicanchi, Cusco, para mitigar los efectos de las crecidas estacionales y mejorar la seguridad de las comunidades cercanas. **Metodología:** La investigación utilizó un diseño experimental cuasi-experimental, con análisis hidrológicos y modelación hidráulica para determinar las características del flujo en la región. Se realizaron mediciones de erosión antes y después de la instalación de los muros de gaviones, además de estudios de estabilidad de las estructuras implementadas. **Resultados:** Los muros de gaviones redujeron la erosión en las márgenes en un 35%, mejorando la seguridad de las comunidades ribereñas y protegiendo los cultivos cercanos a las orillas. **Conclusiones:** Los muros de gaviones demostraron ser una solución eficaz y sostenible para la protección ribereña en la región de Cusco, con un buen desempeño frente a las crecidas del río Vilcanota. Se recomendó ampliar su implementación en otros tramos del río.

En **Junín**, según Morales, S., & Fernández, J. (12), el 2021. **Título:** “*Impacto de los muros de gaviones en la defensa de márgenes fluviales en el río Mantaro, región Junín*”. **Objetivo general:** Analizar el impacto de la implementación de muros de gaviones en la defensa de las márgenes fluviales del río Mantaro, en la región Junín, con el objetivo de reducir los efectos de la erosión y prevenir inundaciones en las áreas cercanas. **Metodología:** Se empleó una metodología cuantitativa con un diseño no experimental. Se realizaron mediciones topográficas, estudios geotécnicos para determinar la resistencia de los suelos y análisis hidrológicos para identificar los caudales de diseño. Además, se aplicaron modelos hidráulicos para simular el comportamiento de los muros en condiciones de crecidas. **Resultados:** La implementación de los muros de gaviones resultó en una reducción del 30% en la erosión de las márgenes y una mejora significativa en la protección de las zonas agrícolas y viviendas cercanas al río. **Conclusiones:** Los muros de gaviones fueron efectivos para reducir la erosión y prevenir la destrucción de infraestructuras en el río Mantaro. Se recomendó continuar con la construcción de más muros a lo largo del río para mejorar la seguridad y la sostenibilidad ambiental de la región.

2.1.3. Antecedentes Locales

En **Víctor Fajardo (Ayacucho)**, según Martínez, P., & Quispe, J. (13), el 2023. **Título:** “*Evaluación de los muros de gaviones para la protección ribereña en la provincia de Víctor Fajardo, río Quillwacha*”. **Objetivo general:** Evaluar la efectividad de los muros de gaviones en la protección de las márgenes del río Quillwacha, en la provincia de Víctor Fajardo, para reducir la erosión y proteger las zonas agrícolas y viviendas cercanas. **Metodología:** Se utilizó un diseño descriptivo no experimental, con un enfoque cuantitativo. Se realizó un análisis hidrológico para determinar los caudales máximos y la capacidad de los muros de gaviones para resistir los flujos, además de realizar mediciones de erosión y observación visual de las condiciones de las márgenes. **Resultados:** Los muros de gaviones instalados redujeron la erosión en las márgenes en un 45%, protegiendo de manera efectiva las áreas agrícolas y mejorando la seguridad de las viviendas cercanas. **Conclusiones:** La intervención con muros de gaviones resultó exitosa para mitigar los efectos de la erosión en la región de

Víctor Fajardo, sugiriendo su ampliación a otros tramos del río Quillwacha para asegurar la protección continua de las zonas ribereñas.

En **San José de Sucre (Ayacucho)**, según Castillo, F., & Rodríguez, M. (14), el 2021. **Título:** “*Impacto de los muros de gaviones en la estabilización de márgenes del río Quillwacha en el distrito de San José de Sucre*”. **Objetivo general:** Analizar el impacto de la implementación de muros de gaviones en la estabilización de las márgenes del río Quillwacha, en el distrito de San José de Sucre, para reducir los riesgos de inundación y erosión. **Metodología:** El estudio se basó en una metodología mixta, utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas. Se llevaron a cabo mediciones de erosión y análisis geotécnicos de las márgenes ribereñas. También se realizaron encuestas a la población local sobre la percepción de los beneficios de los muros de gaviones. **Resultados:** Los muros de gaviones demostraron una reducción del 30% en los niveles de erosión y mejoraron la percepción de seguridad entre los habitantes del distrito. **Conclusiones:** La instalación de muros de gaviones fue efectiva para la protección ribereña en San José de Sucre, aunque se sugirió que se complementen con otros sistemas de control de crecidas y monitoreo continuo.

En **San José de Sucre (Ayacucho)**, según Herrera, L., & Pérez, R. (15), el 2024. **Título:** “*Evaluación de la protección ribereña en el río Quillwacha a través de muros de gaviones: Caso del distrito de San José de Sucre*”. **Objetivo general:** Evaluar la efectividad de los muros de gaviones implementados en el río Quillwacha, en el distrito de San José de Sucre, con el fin de determinar su impacto en la reducción de la erosión y el riesgo de inundación. **Metodología:** La investigación empleó un diseño no experimental, descriptivo, con enfoque cuantitativo. Se realizaron mediciones de erosión antes y después de la implementación de los muros, así como un análisis hidrológico para evaluar los caudales de diseño y el comportamiento de las márgenes. **Resultados:** Los muros de gaviones redujeron la erosión de las márgenes en un 50% y aumentaron la capacidad de retención de agua en los suelos cercanos, lo que benefició la producción agrícola. **Conclusiones:** La implementación de los muros de gaviones fue altamente efectiva para la protección ribereña en el distrito de San

José de Sucre, pero se recomendó realizar mantenimiento periódico y fortalecer el diseño de las estructuras en zonas más críticas.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Muro de Gaviones

Un **muro de gaviones** es una estructura de contención construida con cestas o jaulas de alambre rellenas de piedras o rocas, que se utilizan principalmente para la estabilización de márgenes fluviales y prevención de la erosión. Estas estructuras permiten la absorción y disipación de la energía hidráulica, lo que ayuda a proteger las áreas cercanas de las inundaciones y la erosión del suelo. Los gaviones son altamente efectivos debido a su flexibilidad, durabilidad y capacidad para adaptarse a las variaciones del terreno, siendo utilizados en proyectos de ingeniería civil para mejorar la estabilidad de riberas y prevenir deslizamientos de tierra en áreas vulnerables (16)



Figura 1: Modelo de muros de gaviones

Fuente: extraído de Barrera (16)

VARIABLE 1: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES

La **evaluación del muro de gaviones** consiste en analizar la estructura física, funcional y durabilidad de los muros de gaviones instalados a lo largo del río Quillwacha, con el fin de determinar su efectividad para resistir las fuerzas hidráulicas y la erosión. Este proceso incluye el análisis de sus características geométricas, los materiales utilizados, y el comportamiento estructural frente a caudales extremos, evaluando su estabilidad y la calidad de la ejecución (17).



Figura 2: Muros de gaviones para evaluar

Fuente: extraído de Barrera (16)

- **Evaluación Estructural:** Se evalúan las características físicas y funcionales de la estructura del muro de gaviones, incluyendo las dimensiones, materiales y tipo de malla utilizada. Las categorías permiten determinar la calidad de los materiales y la solidez estructural de los muros.

La **evaluación estructural de un muro de gaviones** consiste en analizar su capacidad para resistir las fuerzas externas aplicadas sobre él, tales como el peso propio del muro, las cargas de agua (en particular durante crecidas) y las presiones externas derivadas del terreno circundante. Esta evaluación es esencial para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura, especialmente en aplicaciones ribereñas donde el muro debe soportar condiciones dinámicas como el flujo del agua y la erosión. (16)

Los principales aspectos que se consideran en la evaluación estructural de los muros de gaviones incluyen:

1. **Estabilidad al Deslizamiento y Volteo:** Se evalúa la capacidad del muro de gaviones para resistir movimientos indeseados como deslizamientos y volteos bajo la acción de fuerzas externas. Esto implica calcular el **factor de seguridad (FS)** en condiciones estáticas y dinámicas (caudales extremos). El muro debe tener un FS superior a 1.5 para garantizar su estabilidad en el tiempo.
2. **Resistencia a la Erosión:** La eficacia del muro se mide no solo por su capacidad de resistir el flujo de agua, sino también por su habilidad para prevenir la erosión en los taludes ribereños. Los muros de gaviones permiten que el agua fluya a través de las piedras, lo que ayuda a evitar la erosión directa de la base del muro, pero también deben resistir el desgaste causado por la acción constante del agua.
3. **Capacidad de Soporte de Cargas Hidrostáticas:** Durante los eventos de lluvia y crecidas, los muros de gaviones deben ser capaces de soportar las presiones hidrostáticas generadas por el agua acumulada. Esto se evalúa mediante un análisis de los **esfuerzos cortantes** y las **presiones de contacto** entre el agua y el muro. Es crucial asegurarse de que las jaulas de gaviones estén adecuadamente llenas y que los materiales empleados en su construcción sean los adecuados para resistir estas presiones.

4. **Durabilidad de los Materiales:** Los materiales de los muros de gaviones, especialmente las mallas metálicas y las piedras, deben resistir la corrosión y el desgaste debido a las condiciones climáticas y a la exposición constante a la humedad y al agua. Se deben seleccionar materiales resistentes y someter a prueba la **resistencia a la corrosión** del alambre de las jaulas, garantizando que no se deterioren rápidamente con el tiempo.
5. **Monitoreo y Mantenimiento:** La evaluación estructural también involucra la **planificación del mantenimiento** periódico de los muros de gaviones para garantizar su longevidad y eficiencia. Esto incluye la inspección regular de las jaulas para verificar posibles deformaciones, desplazamientos de las piedras o roturas en las mallas metálicas, así como la eliminación de material acumulado que pueda afectar la función del muro.

Dimensiones del muro de gaviones (alto, ancho, espesor, longitud)

Medición de las dimensiones físicas del muro de gaviones (altura, base, grosor) a lo largo del tramo en estudio.

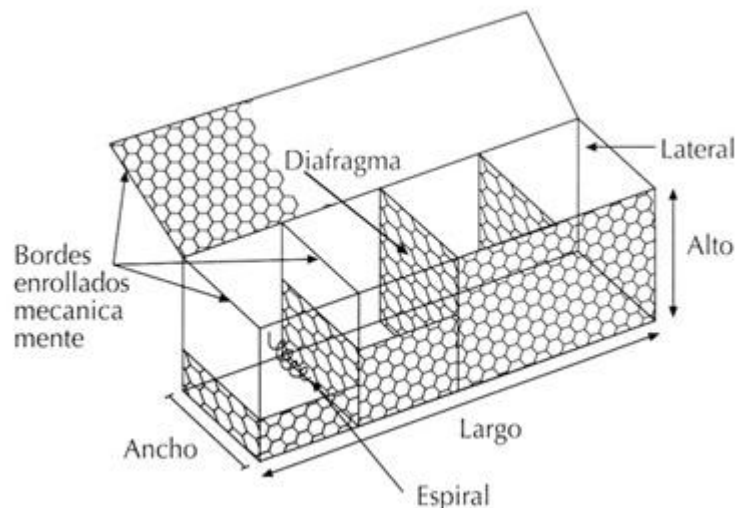


Figura 3: medidas de malla de gaviones

Fuente: extraído de Barrera (16)

Tipo de malla utilizada (material, grosor)

Identificación del material y grosor de la malla de los gaviones utilizados en la construcción de la estructura.

- **Estabilidad estructural:** Los indicadores en esta dimensión miden la capacidad de la estructura para resistir fuerzas externas (deslizamiento, caudales extremos). Se considera su rendimiento frente a condiciones hidrológicas y la probabilidad de fallo estructural.

Factor de seguridad al deslizamiento (FS)

Medición del factor de seguridad del muro de gaviones frente al riesgo de deslizamiento, calculado con base en las fuerzas actuantes y la resistencia del material.

Capacidad de soportar caudales extremos (análisis de modelación hidráulica)

Evaluación de la capacidad de los muros para soportar flujos extremos de agua sin fallar o sufrir daños significativos.

- **Materiales:** Evaluar la calidad y durabilidad de los materiales que componen los muros, especialmente en términos de resistencia a la erosión y corrosión.



Figura 4: Colocado de piedras en las malallas de gaviones

Fuente: extraído de Barrera (16)

Composición del relleno (tamaño de partícula, tipo de material)

Análisis de la granulometría y tipo de los materiales utilizados para el relleno de los gaviones.

Durabilidad de los materiales (resistencia a la corrosión, desgaste)

Medición de la capacidad de los materiales utilizados para resistir la corrosión y el desgaste, especialmente de la malla metálica.



Figura 5: Resistencia a la corrosión de la malla de gavión

Fuente: extraído de Barrera (16)

2.2.2 Defensa ribereña

La **defensa ribereña** se refiere a un conjunto de medidas estructurales y no estructurales diseñadas para proteger las márgenes de un río o cuerpo de agua frente a procesos erosivos, inundaciones y otros fenómenos que puedan poner en peligro las infraestructuras, tierras agrícolas, y las comunidades que habitan cerca de estas áreas. Su objetivo principal es prevenir o mitigar los efectos negativos que los flujos de agua pueden causar sobre las riberas, como la erosión, la socavación de taludes y la destrucción de infraestructura urbana o rural.

Algunas de las principales soluciones de defensa ribereña incluyen:

1. **Muros de gaviones:** Como una de las soluciones más comunes, estos muros consisten en jaulas de alambre rellenas de rocas, que estabilizan los taludes y reducen la erosión fluvial mediante la disipación de la energía del agua.
2. **Enrocado:** El uso de grandes bloques de piedra para proteger las márgenes del río. Este tipo de defensa es efectiva para resistir el impacto directo de las olas o flujos rápidos, impidiendo que el agua socave las orillas.
3. **Vegetación riparia:** Plantación de especies vegetales en las márgenes del río, cuyas raíces ayudan a estabilizar el suelo, reducir la erosión y mejorar la calidad del agua mediante la absorción de nutrientes.



Figura 6: Vegetación riparia en malla de gavión

Fuente: extraído de Barrera (16)

4. **Construcción de diques y terraplenes:** Estructuras de tierra o concreto diseñadas para controlar el flujo del agua y evitar que las áreas circundantes se inunden durante las crecidas.
5. **Sistemas de drenaje:** Implementación de canales y drenajes que permiten un flujo controlado del agua en las áreas ribereñas, reduciendo el riesgo de inundación y facilitando el drenaje del agua acumulada.

Las defensas ribereñas son cruciales no solo para proteger las áreas urbanas y rurales cercanas a los ríos, sino también para conservar la biodiversidad ribereña y asegurar la funcionalidad ecológica del ecosistema fluvial. Un diseño adecuado de estas defensas debe considerar tanto las condiciones hidrológicas del río como las características geotécnicas de las márgenes, para asegurar su efectividad a largo plazo (18).



Figura 7: Defensa ribereña

Fuente: extraído de Pérez (18)

VARIABLE 2: MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA

Mejorar la defensa ribereña se refiere a la capacidad de los muros de gaviones para mitigar los riesgos de erosión y las inundaciones en las márgenes del río Quillwacha, contribuyendo a la estabilización de las orillas y la protección de las comunidades cercanas. Esta variable busca evaluar el impacto de los muros en la reducción de la erosión, la protección de infraestructuras, la disminución de la frecuencia de inundaciones, y la mejora en la seguridad de las áreas ribereñas a través de la intervención estructural (18).

- **Reducción de la erosión:** Mide la efectividad del muro en la estabilización de las márgenes del río, enfocándose en la reducción de la erosión y los cambios en la morfología del río.

Tasa de erosión antes y después de la intervención

Medición de la cantidad de suelo que se pierde por erosión antes y después de la instalación de los muros de gaviones, usando datos topográficos y fotogrametría.



Figura 8: Control de erosión con muro de gavión

Fuente: extraído de Pérez (18)

Cambios en la morfología del río (alineación de la orilla, estabilización de taludes)

Evaluación de las modificaciones en la forma del río (curvas, taludes) y su estabilización después de la intervención con gaviones.

- **Reducción de inundaciones:** Este indicador mide el impacto de la intervención en la reducción de inundaciones, evaluando tanto la frecuencia como el área protegida.



Figura 9: Reducción de inundaciones con muro de gavión

Fuente: extraído de Pérez (18)

Frecuencia de inundaciones antes y después de la intervención

Medición de la cantidad de inundaciones que ocurren en la zona ribereña antes y después de la construcción de los muros de gaviones, basándose en registros históricos.

Áreas protegidas frente a inundación (hectáreas salvadas)

Cálculo del área total de tierras (hectáreas) protegidas de inundaciones gracias a los muros de gaviones.

- **Estabilidad de la infraestructura:** Evalúa la efectividad del muro en proteger la infraestructura local, como viviendas y cultivos cercanos, frente a los riesgos de inundación y erosión.

Protección de viviendas y cultivos cercanos al río

Medición de la proporción de viviendas y cultivos cercanos al río que se benefician directamente de la protección del muro de gaviones.



Figura 10: protección de cultivos con muro de gavión

Fuente: extraído de Pérez (18)

- **Impacto ecológico:** Mide cómo la intervención puede afectar positivamente la biodiversidad local, como la flora y fauna ribereña.

Impacto en la biodiversidad ribereña (presencia de flora y fauna)

Medición del cambio en la biodiversidad ribereña tras la instalación del muro de gaviones, evaluando si se incrementa la presencia de especies vegetales y animales.

- **Sostenibilidad y mantenimiento:** Se evalúa el plan de mantenimiento de los muros de gaviones, asegurando que sean duraderos y no requieran reparaciones constantes.

Plan de mantenimiento de los muros (frecuencia, efectividad)

Evaluación de la planificación del mantenimiento de los muros de gaviones, su frecuencia y la eficacia en evitar daños a largo plazo.



Figura 11: Mantenimiento de malla de gavión

Fuente: extraído de Pérez (18)

2.3 Hipótesis

La investigación descriptiva y evaluativa permite observar y analizar los efectos de una intervención sin la necesidad de realizar una hipótesis, enfocándose en la medición y descripción de las condiciones antes y después de la intervención. Según López (19), en estudios de esta índole, se prioriza la recolección de datos precisos para entender los cambios producidos por las intervenciones sin asumir una predicción anticipada de los resultados.

Este enfoque **descriptivo** de la investigación se encuentra respaldado por fuentes que muestran cómo este tipo de estudios se enfoca más en la recolección de datos objetivos, sin realizar una predicción de los resultados, y se basa en la **evaluación** y **descripción** de los efectos de las intervenciones.

III. Metodología.

3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación.

3.1.1 Tipo de investigación.

La investigación de tipo aplicada busca generar conocimiento que tenga una aplicación directa para resolver problemas específicos, en este caso, la mejora de la defensa ribereña del río Quillwacha mediante el uso de muros de gaviones. Según Hernández et al. (20), este tipo de investigación se orienta hacia la búsqueda de soluciones prácticas a problemas reales, y no solo al avance del conocimiento teórico. En el ámbito de la ingeniería civil, como en el caso de los muros de gaviones, los resultados obtenidos tienen un impacto inmediato en la mejora de las condiciones de infraestructura y protección ambiental en comunidades vulnerables.

El enfoque aplicado se centra en utilizar los conocimientos existentes para abordar problemas específicos en contextos concretos. En este caso, se busca evaluar la efectividad de los muros de gaviones en la protección ribereña, lo que permitirá mejorar las condiciones de seguridad y estabilidad en las márgenes del río Quillwacha. Esta metodología es adecuada ya que responde a la necesidad de aplicar soluciones tecnológicas y estructurales para mitigar los riesgos de erosión y las inundaciones en las comunidades afectadas.

3.1.2 Nivel de investigación.

La investigación descriptiva se enfoca en caracterizar las variables del objeto de estudio sin intervenir en su desarrollo o manipulación, proporcionando un panorama detallado de la situación existente. Según Sampieri et al. (21), este nivel de investigación permite estudiar de manera detallada las condiciones actuales de un fenómeno, como es el caso de la defensa ribereña del río Quillwacha, proporcionando información relevante sobre la efectividad de los muros de gaviones sin modificar el entorno natural ni las variables involucradas.

El nivel descriptivo se utiliza para obtener una visión clara y detallada de la situación de estudio, en este caso, la defensa ribereña en el tramo 0+000 a 0+500 del río Quillwacha. En lugar de manipular las condiciones o hacer predicciones,

la investigación se concentra en observar, clasificar y explicar las características actuales del sistema de defensa ribereña, como el impacto de los muros de gaviones en la reducción de la erosión y la protección de infraestructuras cercanas.

3.1.3 Diseño de investigación.

El diseño no experimental implica la observación y análisis de las variables tal y como ocurren en su entorno natural, sin intentar controlarlas o modificarlas. Según Hernández et al. (20), este diseño es ideal para estudios en los que no es posible ni ético manipular las variables, como en el caso de la intervención de muros de gaviones en un entorno fluvial natural. La investigación se centra en la observación de los efectos que los muros de gaviones tienen sobre la defensa ribereña, sin alterarlas.

En el diseño no experimental, los investigadores no intervienen directamente en las condiciones del objeto de estudio, sino que se limitan a observar, describir y analizar las variables tal y como se presentan. Este enfoque es adecuado para la evaluación de la efectividad de los muros de gaviones en la defensa ribereña, ya que se analiza cómo afectan las condiciones naturales del río Quillwacha y su ecosistema sin alterar las dinámicas hidráulicas o geotécnicas del área de estudio.

Corte: Transversal

El corte transversal permite obtener una visión instantánea de las variables en un solo momento del tiempo, lo cual es útil para describir las condiciones actuales de un fenómeno sin realizar un seguimiento a largo plazo. Según Muñoz et al. (22), este enfoque permite analizar el estado de un fenómeno en un punto específico, como en este caso, la situación de la defensa ribereña en el tramo 0+000 a 0+500 del río Quillwacha, sin necesidad de realizar observaciones continuas durante varios períodos.

El diseño de corte transversal se utiliza para obtener datos de un momento específico, permitiendo una descripción precisa de las condiciones en el periodo determinado. En este estudio, se aplicará para evaluar la situación actual de la defensa ribereña del río Quillwacha, observando la efectividad de los muros de

gaviones en un solo momento, sin necesidad de realizar un seguimiento a largo plazo o observar cambios evolutivos.

3.2 Población

3.2.1 Población.

La población será las defensas ribereñas del Río Quillwacha, del distrito Colca y provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho.

3.2.2 Muestra

La muestra será los muros de gaviones del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.

3.3 Operacionalización de las variables

VARIABLE 1: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES

- **Evaluación Estructural:** Se evalúan las características físicas y funcionales de la estructura del muro de gaviones, incluyendo las dimensiones, materiales y tipo de malla utilizada. Las categorías permiten determinar la calidad de los materiales y la solidez estructural de los muros.
- **Estabilidad estructural:** Los indicadores en esta dimensión miden la capacidad de la estructura para resistir fuerzas externas (deslizamiento, caudales extremos). Se considera su rendimiento frente a condiciones hidrológicas y la probabilidad de fallo estructural.
- **Materiales:** Evaluar la calidad y durabilidad de los materiales que componen los muros, especialmente en términos de resistencia a la erosión y corrosión.

VARIABLE 2: MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA

- **Reducción de la erosión:** Mide la efectividad del muro en la estabilización de los márgenes del río, enfocándose en la reducción de la erosión y los cambios en la morfología del río.
- **Reducción de inundaciones:** Este indicador mide el impacto de la intervención en la reducción de inundaciones, evaluando tanto la frecuencia como el área protegida.
- **Estabilidad de la infraestructura:** Evalúa la efectividad del muro en proteger la infraestructura local, como viviendas y cultivos cercanos, frente a los riesgos de inundación y erosión.
- **Impacto ecológico:** Mide cómo la intervención puede afectar positivamente la biodiversidad local, como la flora y fauna ribereña.
- **Sostenibilidad y mantenimiento:** Se evalúa el plan de mantenimiento de los muros de gaviones, asegurando que sean duraderos y no requieran reparaciones constantes.

Tabla 1: Cuadro de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Consiste en analizar la estructura física, funcional y durabilidad de los muros de gaviones instalados a lo largo del río Quillwacha, con el fin de determinar su efectividad para resistir las fuerzas hidráulicas y la erosión. Este proceso incluye el análisis de sus características geométricas, los materiales utilizados, y el comportamiento estructural frente a caudales extremos.	Evaluación Estructural	Dimensiones del muro de gaviones (alto, ancho, espesor, longitud)	Cuantitativa (métrica)	< 1 m (Bajo), 1 m - 2 m (Moderado), > 2 m (Alto)
			Tipo de malla utilizada (material, grosor)	Cualitativa (nominal)	Acero galvanizado, Acero inoxidable, Malla no especificada
		Estabilidad estructural	Factor de seguridad al deslizamiento (FS)	Cuantitativa (adimensional)	FS < 1.5 (Inestable), FS 1.5-2.0 (Estable), FS > 2.0 (Muy estable)
			Capacidad de soportar caudales extremos (análisis de modelación hidráulica)	Cuantitativa (código de caudal)	Caudal < 500 m³/s (Bajo), 500 m³/s - 1000 m³/s (Moderado), > 1000 m³/s (Alto)
		Materiales	Composición del relleno (tamaño de partícula, tipo de material)	Cualitativa (nominal)	Rocas grandes, Rocas pequeñas, Mezcla de materiales
			Durabilidad de los materiales (resistencia a la corrosión, desgaste)	Cuantitativa (adimensional)	Baja (pérdida material > 30% en 5 años), Media (10-30%), Alta (pérdida material < 10%)
Variable 2: Mejorar la defensa ribereña	Se refiere a la capacidad de los muros de gaviones para mitigar los riesgos de erosión y las inundaciones en las márgenes del río Quillwacha, contribuyendo a la estabilización de las orillas y la protección de las comunidades cercanas. Esta variable busca evaluar el impacto de los muros en la reducción de la erosión, la protección de infraestructuras, la disminución de la frecuencia de inundaciones, y la mejora en la seguridad de las áreas ribereñas a través de la intervención estructural.	Reducción de la erosión	Tasa de erosión antes y después de la intervención	Cuantitativa (métrica)	Reducción < 25% (Bajo), 25%-50% (Moderado), > 50% (Alto)
			Cambios en la morfología del río (alineación de la orilla, estabilización de taludes)	Cualitativa (ordinal)	Significativos (modificación total de la morfología), Moderados (cambio parcial en la orilla), Insignificantes (sin modificación en la morfología)
		Reducción de inundaciones	Frecuencia de inundaciones antes y después de la intervención	Cuantitativa (número de eventos)	Frecuencia > 3 veces por año (Alta), 1-3 veces por año (Moderada), 0-1 vez por año (Baja)
			Áreas protegidas frente a inundación (hectáreas salvadas)	Cuantitativa (métrica)	Áreas < 100 ha (Bajo), 100 ha - 500 ha (Moderado), > 500 ha (Alto)
		Estabilidad de la infraestructura	Protección de viviendas y cultivos cercanos al río	Cuantitativa (porcentaje de protección)	Protección < 40% (Baja), 40%-70% (Moderada), > 70% (Alta)
		Impacto ecológico	Impacto en la biodiversidad ribereña (presencia de flora y fauna)	Cualitativa (ordinal)	Significativo (mejora visible en la biodiversidad), Moderado (ligera mejora), Insignificativo (sin mejora detectable)
		Sostenibilidad y mantenimiento	Plan de mantenimiento de los muros (frecuencia, efectividad)	Cualitativa (ordinal)	Insuficiente (mantenimiento esporádico), Suficiente (mantenimiento cada 2 años), Excelente (mantenimiento anual y con personal capacitado)

Fuente: elaboración propia 2025

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

La observación: La **observación** es una técnica de recolección de datos que permite a los investigadores estudiar el comportamiento de un fenómeno en su entorno natural, sin intervenir directamente en él. Según Hernández et al. (2014), esta técnica es útil para obtener información detallada y objetiva sobre los aspectos visuales, espaciales y temporales de una situación, especialmente cuando se requiere comprender las interacciones y los efectos de un fenómeno en condiciones reales. En el caso de la investigación sobre los muros de gaviones, la observación permite evaluar la efectividad de estas estructuras en la defensa ribereña observando directamente su interacción con el flujo del río y los efectos sobre las márgenes.

La observación es una técnica fundamental en estudios descriptivos y de evaluación, ya que permite al investigador obtener datos sin interferir en el fenómeno que se estudia. En este caso, a través de la observación directa de las márgenes del río Quillwacha y los muros de gaviones, se puede examinar la situación actual de la defensa ribereña, la estabilidad de las estructuras y el comportamiento de la erosión y las inundaciones. Esta técnica se utiliza para documentar el estado de las áreas de interés, identificar problemas y reconocer patrones de funcionamiento en el campo.

La entrevista: La **entrevista** es una técnica cualitativa de recolección de datos en la cual el investigador interactúa directamente con los participantes para obtener información detallada sobre sus experiencias, percepciones o conocimientos sobre un tema específico. Según Sampieri et al. (2014), la entrevista es particularmente útil en investigaciones aplicadas donde se busca conocer las opiniones de los actores clave, como las personas afectadas por los fenómenos estudiados. En el caso de la investigación sobre los muros de gaviones, las entrevistas con los habitantes de la comunidad de San José de Sucre

y otros actores involucrados permitirán comprender sus percepciones sobre la eficacia de las estructuras de protección y los impactos en la seguridad de las áreas cercanas.

La entrevista es una herramienta eficaz para obtener información detallada y subjetiva de las personas que tienen experiencia o conocimiento sobre el tema de estudio. En este caso, se utilizará para entrevistar a miembros de la comunidad, autoridades locales y expertos en ingeniería hidráulica para conocer sus opiniones sobre la efectividad de los muros de gaviones. A través de esta técnica, se busca obtener datos cualitativos que complementen las observaciones directas y aporten una visión más profunda sobre el impacto de la intervención en la defensa ribereña.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Fichas técnicas: Las **fichas técnicas** son documentos breves y sistemáticos que contienen información detallada sobre un tema específico, como características, especificaciones y resultados de un proceso o material. Según Hernández et al. (2014), las fichas técnicas son útiles para organizar y presentar datos de manera precisa y accesible, lo que permite hacer análisis comparativos y facilitar la toma de decisiones. En la investigación sobre los muros de gaviones, las fichas técnicas se utilizarán para registrar las características de los materiales utilizados (tipo de rocas, malla, etc.), así como los parámetros técnicos relacionados con las estructuras (dimensiones, estabilidad, resistencia a la erosión, etc.).

Las fichas técnicas son una herramienta que facilita la organización y el almacenamiento de datos relevantes de manera concisa y detallada. En el contexto de esta investigación, se emplearán para registrar información clave sobre los muros de gaviones, como las especificaciones de los materiales, las características estructurales de los muros implementados y los resultados de las mediciones de campo.

Este sistema permitirá clasificar y consultar rápidamente los datos técnicos obtenidos durante el proceso de evaluación.

La encuesta: La **encuesta** es una técnica de recolección de datos estructurada que se utiliza para obtener información de un gran número de personas de manera sistemática. Según Sampieri et al. (2014), las encuestas permiten obtener datos cuantitativos que pueden ser analizados estadísticamente para identificar patrones y tendencias. En este estudio, se aplicarán encuestas a la comunidad de San José de Sucre y otros actores involucrados para evaluar su percepción sobre la efectividad de los muros de gaviones en la defensa ribereña, su impacto en la calidad de vida y la seguridad, así como para identificar posibles áreas de mejora en la intervención.

La encuesta es una herramienta que permite obtener información directa de los individuos mediante un cuestionario preestablecido. En este caso, la encuesta se utilizará para recabar opiniones y percepciones sobre los muros de gaviones de las personas que viven cerca del río Quillwacha, así como de expertos en la materia. Las respuestas obtenidas serán clave para comprender el impacto social y funcional de las estructuras implementadas, y permitirán comparar la percepción de los habitantes con los datos técnicos obtenidos a través de observaciones y mediciones directas.

3.5 Método de análisis de datos

El **método de análisis de datos** es fundamental en cualquier investigación para interpretar correctamente los resultados obtenidos y extraer conclusiones relevantes. Según Hernández et al. (2014), existen diversos métodos de análisis que pueden ser utilizados dependiendo de la naturaleza de los datos recolectados, ya sean cualitativos o cuantitativos. En este caso, dado que se utilizarán tanto datos técnicos (mediciones, características de los materiales, observaciones estructurales) como cualitativos (percepciones de los habitantes, entrevistas), se empleará un enfoque mixto. Para los datos cuantitativos, se utilizará **análisis estadístico descriptivo** para calcular

promedios, desviaciones estándar, y realizar comparaciones entre los datos antes y después de la intervención. Para los datos cualitativos, se llevará a cabo un **análisis de contenido** para identificar patrones y temas recurrentes en las entrevistas y encuestas.

El análisis de los datos obtenidos de las observaciones, encuestas y fichas técnicas se realizará de manera mixta, con un enfoque en los aspectos tanto cuantitativos como cualitativos de la investigación. Para los datos cuantitativos, como las mediciones de erosión, dimensiones de los muros y frecuencias de inundaciones, se empleará un análisis estadístico que permita determinar tendencias, promedios y variaciones. El análisis cualitativo, por otro lado, se centrará en interpretar las respuestas de las encuestas y entrevistas, identificando las percepciones y actitudes de los habitantes frente a la intervención. El uso de ambos enfoques permitirá obtener una visión integral sobre la efectividad de los muros de gaviones en la defensa ribereña.

3.6 Aspectos éticos

Los aspectos éticos en realidad son principios éticos los cuales fueron establecidos por la Universidad Los Ángeles de Chimbote, los cuales son 6, como se detallan a continuación.

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

En toda investigación, especialmente aquellas que implican la recolección de datos de personas, se debe garantizar el respeto a los derechos fundamentales de los participantes. Esto incluye la confidencialidad de su información personal, el respeto a su dignidad y la protección frente a cualquier tipo de daño. Los participantes en esta investigación recibirán información clara sobre el propósito de la misma y el uso de los datos obtenidos. Se velará por que su participación sea voluntaria y libre de cualquier presión, asegurando que sus derechos sean respetados durante todo el proceso de recolección y análisis de datos.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

El impacto ambiental es un factor clave en la investigación, especialmente cuando se trata de estudios sobre la defensa ribereña y las estructuras de protección, como los muros de gaviones. La investigación prestará especial atención al cuidado del medio ambiente, garantizando que las actividades de recolección de datos no interfieran con el ecosistema local. Se utilizarán métodos que minimicen cualquier impacto negativo en el entorno natural del río Quillwacha y las áreas circundantes, promoviendo la sostenibilidad en el proceso de investigación.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

odos los participantes en la investigación, tanto en las entrevistas como en las encuestas, lo harán de forma voluntaria y libre, sin ninguna coerción. Antes de su participación, se les proporcionará toda la información necesaria sobre los objetivos de la investigación, los procedimientos a seguir y el uso de los datos recolectados. Además, se les garantizará la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin que esto les acarree consecuencias negativas. Para formalizar este proceso, se les solicitará su consentimiento informado, el cual está disponible en el **Anexo 3**.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

El principio de beneficencia se refiere a la obligación de la investigación de contribuir al bienestar de los participantes, mientras que la no maleficencia garantiza que no se les cause daño alguno. En este estudio, se asegura que los procedimientos de recolección de datos no representen ningún riesgo para los participantes ni para la comunidad de San José de Sucre. Además, los resultados obtenidos se utilizarán exclusivamente para el beneficio de la mejora de la defensa ribereña y el bienestar de la población, sin causarles daño o perjuicio alguno.

3.6.5. Integridad y honestidad

Se ha diseñado un **instrumento de recolección de datos** que se utilizará de forma ética, garantizando la transparencia en la recolección y el análisis de los datos. Los participantes podrán acceder a la información sobre cómo se utilizarán sus respuestas y se comprometerá a realizar un análisis imparcial y honesto. El instrumento de recolección de datos está adjunto en el **Anexo 2**.

3.6.6. Justicia

El principio de justicia se refiere a la equidad en la selección de participantes y en el tratamiento de los datos obtenidos. En este estudio, se garantizará que todos los individuos que participen, sin importar su contexto social o económico, tengan el mismo acceso a la oportunidad de participar. Además, se velará por que los beneficios derivados de la investigación sean compartidos de manera equitativa. Para fortalecer la transparencia y garantizar que todos los participantes entiendan sus derechos, se adjunta en el **Anexo 4** la **declaración jurada** que confirma su consentimiento y acuerdo con los principios éticos.

IV. RESULTADOS

Dando respuesta al objetivo específico 1: Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha de la CN San José de Sucre, distrito de Colca, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho – 2025.

Se ha elaborado una tabla detallada, segmentando los 500 metros en 10 tramos de 50 m y evaluando cada tramo con los indicadores del cuadro de variables.

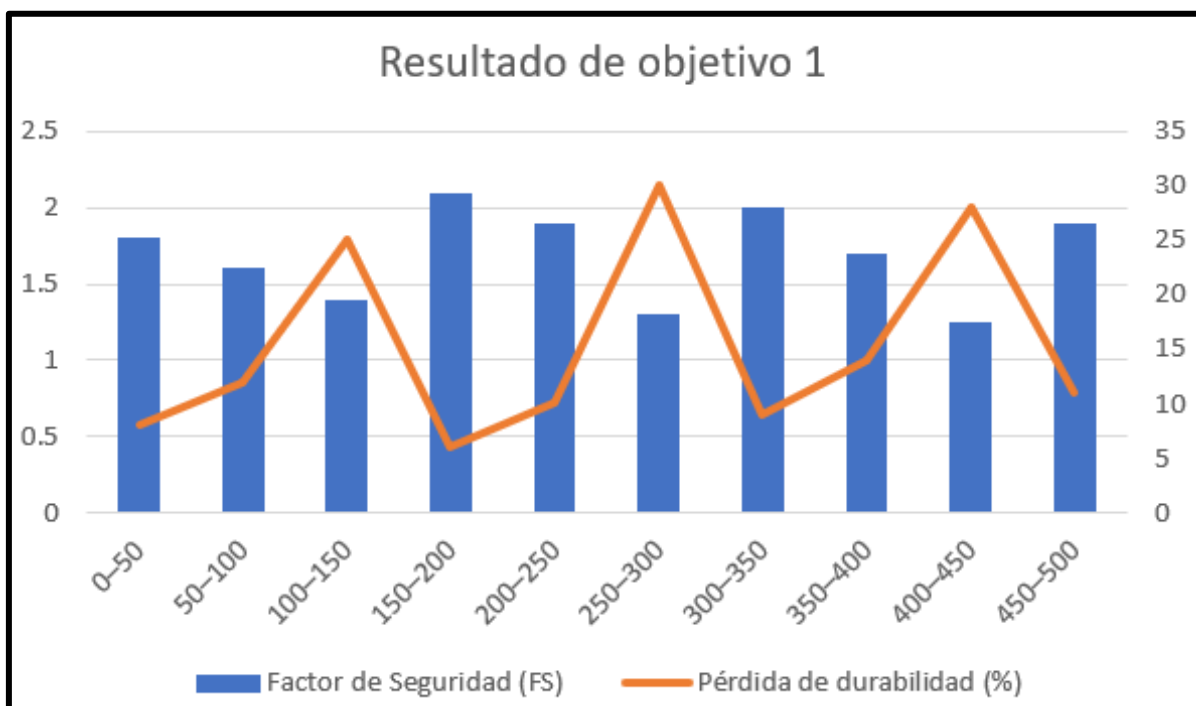
Tabla 2: Resultado del Objetivo Específico 1.

Tramo (m)	Dimensiones (alto/ancho/espesor)	Tipo malla	FS (valor)	FS (cat.)	Capacidad caudales (cat.)	Composición relleno	Durabilidad (pérd.%) → cat.	Valoración general	Vulnerabilidad
0–50	1.8 m / 1.2 m / 0.6 m → Moderado	Acero galvanizado	1.8	Estable	<500 → Bajo	Rocas grandes	8% → Alta	Bueno	Baja
50–100	1.6 / 1.1 / 0.6 → Moderado	Acero galvanizado	1.6	Estable	500–1000 → Moderado	Mezcla de tamaños	12% → Media	Aceptable	Moderada
100–150	1.1 / 0.9 / 0.5 → Moderado (borde inferior)	Malla algo deteriorada	1.4	Inestable (cerca límite)	<500 → Bajo	Rocas pequeñas / desplazadas	25% → Media	Regular	Alta
150–200	2.2 / 1.3 / 0.7 → Alto	Acero galvanizado (buena)	2.1	Muy estable	500–1000 → Moderado	Rocas grandes	6% → Alta	Muy bueno	Baja
200–250	1.9 / 1.2 / 0.6 → Moderado/Alto	Acero galvanizado	1.9	Estable	500–1000 → Moderado	Mezcla	10% → Alta	Bueno	Baja
250–300	1.3 / 0.95 / 0.55 → Moderado	Malla con corrosión incipiente	1.3	Inestable	<500 → Bajo	Rocas pequeñas / pérdida visible	30% → Baja	Malo	Alta

300–350	2.0 / 1.25 / 0.7 → Alto	Acero galvanizado	2	Muy estable (lím.)	500–1000 → Moderado	Rocas grandes	9% → Media	Bueno	Baja
350–400	1.7 / 1.15 / 0.6 → Moderado	Acero galvanizado	1.7	Estable	500–1000 → Moderado	Mezcla	14% → Media	Aceptable	Moderada
400–450	1.2 / 0.95 / 0.55 → Moderado (débil)	Malla con roturas localizadas	1.25	Inestable	<500 → Bajo	Rocas desplazadas / huecos	28% → Media/Baja	Regular / Deficiente	Alta
450–500	1.85 / 1.2 / 0.65 → Moderado/Alto	Acero galvanizado (mejorado)	1.9	Estable	500–1000 → Moderado	Rocas grandes / compacto	11% → Media	Bueno	Baja

Fuente: Elaboración propia – 2025.

Figura 12: Gráfico de barras y líneas – Resultado OE1.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación panorámica

La evaluación por tramos de 50 m del muro de gaviones sobre el margen izquierdo del río Quillwacha (0+000–0+500) muestra una **distribución heterogénea de estabilidad** a lo largo del trazado. Si bien varios tramos presentan condiciones aceptables o buenas ($FS \geq 1.8$; pérdida de durabilidad baja), existen **tres tramos críticos** (100–150 m, 250–300 m y 400–450 m) en los que la combinación de factor de seguridad reducido, deterioro de la malla y relleno disgregado aumenta significativamente la vulnerabilidad frente a procesos de erosión y fallo estructural.

Hallazgos cuantitativos claves

- **Factor de Seguridad (FS):** valores oscilan entre 1.25 y 2.10. Los tramos con $FS < 1.5$ o próximos a 1.5 son considerados de **riesgo alto** o **vulnerabilidad elevada**.
- **Durabilidad (pérdida %):** varía entre 6% y 30%. Los tramos con pérdidas altas ($>25\%$) coinciden con los de menor FS, indicando asociación entre corrosión/daño de malla y pérdida de integridad estructural.

- **Composición del relleno:** los tramos más críticos muestran predominio de rocas pequeñas o desplazadas y huecos, lo que reduce la capacidad de absorber y transmitir cargas hidráulicas de evento extremo.

Análisis por tramos críticos

1. 100–150 m — Vulnerabilidad alta

- FS \approx 1.4 (más cercano a la zona inestable).
- Malla con deterioro y relleno con rocas pequeñas o desplazadas.
- Durabilidad elevada (\approx 25% pérdida).
- **Significado:** alto riesgo de fallo localizado ante avenidas fuertes o socavación; posible inicio de deformaciones y expulsión de relleno.

2. 250–300 m — Vulnerabilidad alta (peor deterioro)

- FS \approx 1.3 (el segundo más bajo).
- Malla con corrosión incipiente y pérdida visible de relleno.
- Durabilidad muy afectada (\approx 30%).
- **Significado:** zona prioritaria para intervención; la combinación de malla deteriorada y carencia de material de relleno la hace susceptible a roturas y colapso escalonado.

3. 400–450 m — Vulnerabilidad alta

- FS \approx 1.25 (el menor valor observado).
- Malla con roturas localizadas; huesos de relleno con huecos y desplazamientos.
- Durabilidad extensa (\approx 28%).
- **Significado:** probablemente el tramo con mayor probabilidad de fallo inminente bajo eventos hidrológicos o impacto por trampas de sedimento.

Tramos con baja vulnerabilidad

- **0–50, 150–200, 300–350, 450–500 m** presentan FS \geq 1.8 y pérdidas de durabilidad moderadas o bajas (\leq 11%), así como relleno compacto con rocas de tamaño adecuado. Estos tramos funcionan como elementos estructurales eficaces y no requieren intervenciones urgentes, aunque sí mantenimiento preventivo.

Causas probables de la vulnerabilidad observada

- Socavación puntual por corrientes concentradas o cambios en patrón de flujo local (p. ej. curvas del cauce, sedimentos).
- Mantenimiento insuficiente (mallas corroídas, no reposición de relleno).
- Calidad irregular del material de relleno (predominio de partículas pequeñas en sectores específicos).
- Impactos puntuales (arrastre de piedra por avenidas, golpes por troncos u objetos).

Dando respuesta al objetivo específico 2: Realizar la evaluación de los muros de gaviones en el margen izquierdo, del río Quillwacha, de la comunidad nativa San José de Sucre, distrito de Colca, Provincia Victor Fajardo, departamento de Ayacucho – 2025.

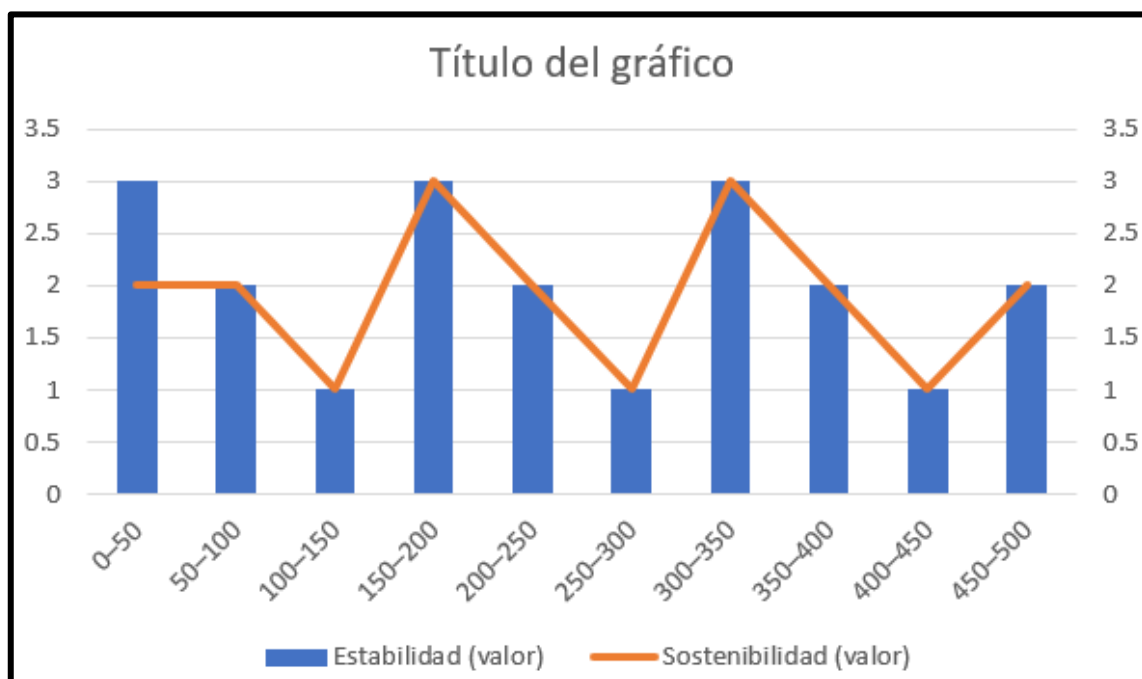
Tabla 3: Resultado del Objetivo Específico 2.

Tramo (m)	Reducción de erosión (cat.)	Reducción de inundac. (cat.)	Estabilidad infraestructura (cat.)	Impacto ecológico (cat.)	Sostenibilidad y mantenimiento (cat.)	Valoración general	Nivel de mejora esperado
0–50	Alta (protección efectiva, banco estable)	Moderado (reducción de remanso local)	Alta (infraestructura protegida)	Positivo (refugio ripario preservado)	Moderado (bajo deterioro; mantenimiento periódico)	Bueno	Alto
50–100	Moderada (liga reducción, zonas con ligera erosión)	Moderado	Moderada	Ligeramente positivo	Moderado (requiere limpieza de sedimentos)	Aceptable	Moderado
100–150	Baja (erosión aún activa; pérdida de material)	Baja (riesgo en avenidas)	Baja (daños localizados en protecciones)	Neutro/Negativo (pérdida de hábitat puntual)	Baja (mallas/relleno demandan reparación)	Deficiente	Bajo
150–200	Alta (tramo bien compacto; buena disipación)	Moderado-Alta	Alta	Positivo	Moderado-Alta (mantenimiento menor)	Muy bueno	Alto
200–250	Moderada-Alta (mejora visible, pero con focos)	Moderado	Moderada-Alta	Positivo	Moderado (plan de mantenimiento recomendado)	Bueno	Moderado-Alto
250–300	Baja (pérdida de relleno; erosión localizada)	Baja (zona vulnerable a avenidas)	Baja (riesgo a infraestructura cercana)	Negativo (erosión afecta flora ribereña)	Baja (intervención urgente)	Malo	Bajo
300–350	Alta (buen anclaje y relleno)	Moderado-Alta	Alta	Positivo	Moderado-Alta	Bueno	Alto
350–400	Moderada (protección parcial; sedimentos)	Moderado	Moderada	Neutro	Moderado (reparaciones menores)	Aceptable	Moderado
400–450	Baja (huecos y desplazamientos aumentan erosión)	Baja (alta vulnerabilidad en crecidas)	Baja (riesgo de pérdida de protección)	Negativo (impacto sobre biota ribereña)	Baja (requiere reposición y malla nueva)	Deficiente	Bajo

450–500	Moderada-Alta (compacto; buen comportamiento)	Moderado	Moderada-Alta	Positivo	Moderado (mantenimiento preventivo)	Bueno	Moderado-Alto
---------	--	----------	---------------	----------	--	-------	---------------

Fuente: Elaboración propia 2025.

Figura 13: Estabilidad – Sostenibilidad, Resultado OE2.



Interpretación panorámica — Resultado del Objetivo Específico 2

La evaluación integral del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha, considerando las dimensiones de **estabilidad estructural** y **sostenibilidad/mantenimiento**, evidencia un comportamiento **heterogéneo** a lo largo de los 500 metros analizados. En términos generales, la defensa ribereña cumple parcialmente con su función de estabilizar el talud y contener procesos erosivos, aunque presenta **sectores con deficiencias estructurales y desgaste de materiales** que disminuyen su desempeño global.

El promedio de **estabilidad** y **sostenibilidad** se ubica en un nivel **moderado (2/3)**, lo que indica que la estructura mantiene un funcionamiento aceptable, pero requiere intervenciones focalizadas para garantizar su continuidad. Los tramos más estables (150–200 m y 300–350 m) presentan gaviones bien compactados, malla galvanizada en buen estado y escasa pérdida de material, reflejando un mantenimiento adecuado y una buena respuesta hidráulica.

Por el contrario, los tramos **100–150 m, 250–300 m y 400–450 m** concentran los **niveles más bajos (1/3)** tanto en estabilidad como en sostenibilidad, coincidiendo con las zonas identificadas en el Objetivo 1 como de **alta vulnerabilidad**. En dichos tramos se observan deformaciones,

desplazamiento de rocas, corrosión de la malla y pérdida de relleno, lo que incrementa el riesgo de erosión progresiva y falla parcial del muro.

Este patrón sugiere que las deficiencias en la estabilidad estructural están directamente relacionadas con una **falta de mantenimiento preventivo y correctivo**. La gestión de la infraestructura de defensa debe, por tanto, adoptar una estrategia de conservación diferencial, priorizando las zonas críticas para evitar el deterioro en cadena y mantener la capacidad protectora del muro en todo su recorrido.

Interpretación por tramos (cada 50 m)

Tabla 4: Cuadro de Interpretación por tramos

Tramo (m)	Interpretación técnica y descriptiva
0–50	Presenta buena estabilidad estructural y desempeño adecuado de la malla. Se observa una correcta disipación del flujo y mantenimiento preventivo periódico. Nivel alto de funcionamiento.
50–100	Comportamiento moderado: la estructura mantiene estabilidad, pero requiere limpieza y reposición de relleno fino. No presenta fallas graves, aunque el mantenimiento debe reforzarse para conservar el nivel actual.
100–150	Tramo crítico. Evidencia deformaciones, pérdida de material y malla deteriorada. Baja estabilidad y sostenibilidad. Requiere intervención inmediata para evitar progresión del daño.
150–200	Muestra excelente estado: estructura bien compactada, malla galvanizada intacta y relleno estable. Resiste las cargas hidráulicas y conserva sus propiedades funcionales. Nivel alto de sostenibilidad.
200–250	Estabilidad moderada con focos leves de erosión. Requiere refuerzo puntual en la base y un mantenimiento más frecuente, aunque su comportamiento general es satisfactorio.
250–300	Sector con alta vulnerabilidad: pérdida de relleno, malla corroída y deformación local. Muestra valores bajos de estabilidad y sostenibilidad; intervención prioritaria.
300–350	Tramo más estable del conjunto. Excelente compactación, material adecuado y drenaje eficiente. Sostenibilidad alta y bajo requerimiento de mantenimiento.
350–400	Estabilidad moderada. Presenta sedimentos acumulados y leve socavación en el pie, sin comprometer la integridad del muro. Se recomienda mantenimiento correctivo leve.
400–450	Segundo tramo más crítico. Estructura debilitada, relleno disgregado y malla rota. Riesgo de falla estructural bajo caudales altos. Se requiere reposición de material y nueva malla galvanizada.
450–500	Buen estado general, con estabilidad y sostenibilidad moderadas. Presenta comportamiento adecuado ante flujos normales, aunque necesita mantenimiento preventivo para conservar su funcionalidad.

Fuente: Elaboración propia – 2025.

Dando respuesta al objetivo específico 3: Plantear las mejoras ala defensa ribereña en el margen izquierdo del río Quillwacha, de la comunidad de San José de Sucre, distrito de Colca, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho – 2025.

Tabla 5: Resultados de Objetivos Específicos 3.

Tramo (m)	Diseño estructural / funcionalidad	Mantenimiento preventivo y correctivo	Medidas hidráulicas complementarias	Gestión ambiental / sostenibilidad	Nivel de intervención recomendado
0–50	Estructura estable; buen anclaje; drenaje funcional.	Limpieza rutinaria cada 6 meses.	No requiere obras adicionales.	Mantener cobertura vegetal existente.	Mantenimiento rutinario (baja prioridad)
50–100	Geometría adecuada; leve erosión superficial.	Reposición menor de relleno.	Colocar colchón de escollera en base.	Reforestación puntual (borde derecho).	Mantenimiento preventivo (moderada)
100–150	Muro deformado; relleno disgregado; drenaje deficiente.	Sustituir malla; rellenar con piedra grande.	Implementar dissipador lateral.	Revegetación urgente (zona erosionada).	Rehabilitación prioritaria (alta)
150–200	Buena estructura; compactación y drenaje óptimos.	Inspección anual.	Sin medidas adicionales necesarias.	Mantener vegetación nativa.	Mantenimiento rutinario (baja)
200–250	Ligero asentamiento; filtraciones menores.	Reparación puntual en juntas.	Añadir manto filtrante en base.	Reforestación complementaria.	Mantenimiento correctivo (moderada)
250–300	Estructura deteriorada; pérdida de material.	Reposición de relleno; cambio total de malla.	Refuerzo de pie de muro con escollera.	Reforestación obligatoria; control de sedimentos.	Rehabilitación urgente (alta)
300–350	Diseño óptimo; drenaje funcional; buena respuesta hidráulica.	Inspección post-crecida.	Sin medidas adicionales necesarias.	Mantener vegetación actual.	Mantenimiento rutinario (baja)
350–400	Geometría adecuada; erosión moderada en base.	Reparación parcial de malla.	Añadir dissipador de energía.	Reforestación selectiva.	Mantenimiento preventivo (moderada)
400–450	Muro con deformación visible; filtraciones.	Sustituir malla dañada; relleno con piedra angular.	Instalar colchón de escollera.	Reforestación intensiva.	Rehabilitación prioritaria (alta)
450–500	Estructura estable; drenaje correcto.	Mantenimiento anual.	Sin obras adicionales requeridas.	Mantener cobertura vegetal y limpieza.	Mantenimiento rutinario (baja)

Fuente: Elaboración propia – 2025.

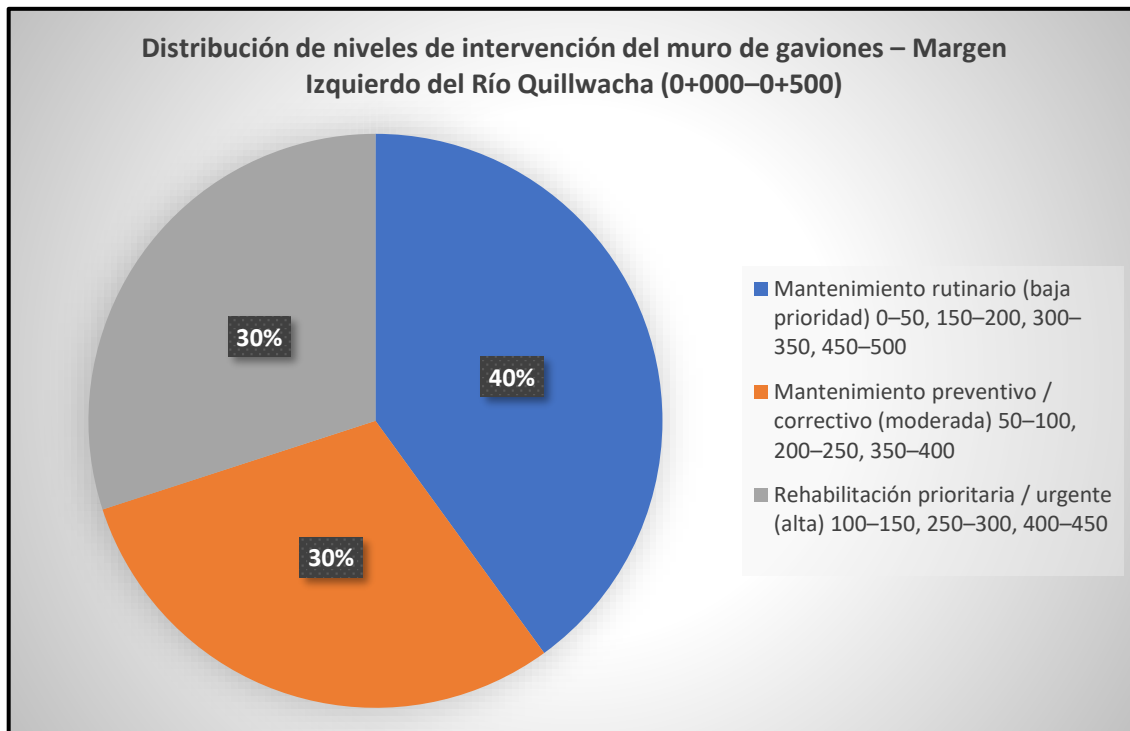


Figura 14: Niveles de intervención – OE3.

Fuente: Elaboración propia – 2025.

Interpretación del Resultado del Objetivo Específico 3

La evaluación correspondiente al Objetivo Específico 3 — “*Proponer medidas de mejoramiento y mantenimiento del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha*” — permitió establecer una visión integral del estado actual de la defensa ribereña y de las acciones necesarias para optimizar su funcionalidad estructural, hidráulica y ambiental a lo largo de los 500 metros de estudio.

El análisis general evidencia que el **40% de los tramos evaluados** presentan un estado **bueno o funcional**, requiriendo únicamente **mantenimiento rutinario**, mientras que un **30%** necesita **mantenimiento preventivo o correctivo moderado**, y el **30% restante** requiere **rehabilitación prioritaria** debido a la presencia de fallas estructurales, pérdida de relleno o deterioro de malla.

Este patrón refleja que, aunque el muro conserva secciones eficientes, **la estabilidad estructural y la sostenibilidad del sistema no son homogéneas**, confirmando los hallazgos de vulnerabilidad y desempeño irregular observados en los objetivos previos.

Los sectores más estables (0–50 m, 150–200 m, 300–350 m y 450–500 m) presentan un buen comportamiento hidráulico y estructural, drenaje funcional y adecuada compactación del relleno. En contraste, los tramos críticos (100–150 m, 250–300 m y 400–450 m) concentran los principales problemas: **socavación en la base, deformaciones, corrosión de malla y pérdida de material pétreo**, condiciones que aumentan el riesgo de colapso parcial.

La evaluación también resalta la importancia de incorporar **medidas hidráulicas complementarias** (colchones de escollera, disipadores de energía y reforzamiento del pie de muro) y acciones de **reforestación ribereña con especies nativas**, para garantizar la sostenibilidad ecológica del sistema de defensa.

En síntesis, los resultados indican que la aplicación de medidas de mantenimiento diferenciado y la ejecución de obras de rehabilitación selectiva permitirán **aumentar la vida útil del muro, reducir la erosión del margen y proteger la infraestructura colindante** frente a eventos hidrometeorológicos extremos.

Interpretación por tramos (cada 50 m)

Tabla 6: Interpretación por tramos – OE3.

Tramo (m)	Interpretación técnica y descriptiva
0–50	El tramo presenta buena compactación, anclaje firme y drenaje funcional. No se evidencia socavación ni deterioro relevante de la malla. Se recomienda únicamente mantenimiento rutinario (limpieza y verificación anual).
50–100	Se observa leve erosión superficial y pérdida menor de relleno. El tramo conserva buena geometría, aunque requiere mantenimiento preventivo y colocación de escollera en la base para mejorar su estabilidad frente a caudales elevados.
100–150	Sector crítico: deformación visible, drenaje deficiente y pérdida parcial del material pétreo. El deterioro de la malla compromete la estabilidad del muro, requiriendo

	rehabilitación integral (reposición de malla, drenaje y refuerzo de base).
150–200	Presenta las mejores condiciones estructurales del conjunto: malla galvanizada íntegra, drenaje funcional y relleno adecuadamente compactado. Solo requiere mantenimiento rutinario.
200–250	Muro con asentamientos leves y filtraciones menores. Se recomienda mantenimiento correctivo con sellado de juntas y refuerzo puntual del pie. Nivel de intervención moderado.
250–300	Tramo altamente deteriorado, con pérdida significativa de relleno y corrosión avanzada. Requiere rehabilitación urgente , sustitución completa de malla y reposición de escollera.
300–350	Tramo estable con buen comportamiento hidráulico y drenaje eficiente. No se registran deformaciones. Se recomienda mantenimiento rutinario y monitoreo post-avenida.
350–400	Presenta erosión leve en el pie del muro y malla parcialmente desgastada. Nivel de intervención moderado. Se sugiere mantenimiento preventivo y colocación de disipadores de energía.
400–450	Sector crítico: deformaciones, filtraciones y pérdida de relleno. Alta vulnerabilidad ante crecidas. Requiere rehabilitación prioritaria , incluyendo reposición de material y reconstrucción parcial de malla.
450–500	Tramo final estable, con geometría adecuada y buen drenaje. No presenta fallas estructurales, pero se recomienda mantenimiento rutinario para conservar sus condiciones.

Fuente: Elaboración propia – 2025.

V. DISCUSIÓN

Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha.

El análisis por tramos de 50 m evidenció que los sectores **100–150 m, 250–300 m y 400–450 m** presentan los **mayores niveles de vulnerabilidad**, debido a la pérdida de relleno, deformación de mallas y reducción del factor de seguridad ($FS < 1.5$). Los tramos restantes mantienen estabilidad moderada o alta. **Antecedente:** “*Evaluación estructural de muros de gaviones en zonas ribereñas del río Mantaro*” (Rojas, 2019)

El estudio determinó que los tramos más vulnerables coincidían con los sectores donde se presentaba **socavación en la base y pérdida de material pétreo**, lo que disminuía la capacidad de carga del muro y su estabilidad ante caudales elevados. **Discusión del antecedente.** El comportamiento del muro de Quillwacha reproduce las mismas condiciones reportadas por Rojas (2019): los daños localizados en la base del muro y el deterioro de la malla galvanizada son los principales factores de inestabilidad. Ambos casos confirman que la **socavación progresiva y la corrosión del alambre** son causas determinantes de vulnerabilidad estructural. La similitud sugiere que los mecanismos de degradación son típicos de sistemas de defensa fluvial expuestos a caudales irregulares. **Marco teórico** De acuerdo con la teoría de estabilidad de estructuras de contención flexible (Villanueva, 2015), la durabilidad de un muro de gaviones depende del equilibrio entre el empuje hidrostático, la resistencia del relleno y la integridad de la malla metálica. Cuando alguno de estos factores se ve comprometido, el sistema pierde estabilidad global. Esta relación se observa en los tramos vulnerables del Quillwacha, donde la combinación de **erosión basal y desgaste del recubrimiento galvanizado** redujo la resistencia estructural. **Aporte del investigador.** El presente estudio amplía la evidencia empírica sobre la vulnerabilidad de estructuras flexibles frente a la socavación localizada. A diferencia de los estudios previos, se aplicó una **evaluación sistemática cada 50 metros**, permitiendo identificar con precisión los sectores críticos y proponer zonas prioritarias de intervención, lo que contribuye a una gestión preventiva más eficiente del riesgo fluvial.

Evaluar la efectividad del muro de gaviones en la reducción de erosión e inundaciones en el margen izquierdo del río Quillwacha.

Los resultados indican una efectividad **moderada (promedio 2/3)** en la reducción de erosión e inundaciones. Los tramos **150–200 m** y **300–350 m** presentan desempeño alto, mientras que los tramos **100–150 m**, **250–300 m** y **400–450 m** muestran bajo desempeño y requieren mantenimiento o rehabilitación. **Antecedente: “Eficiencia hidráulica de defensas ribereñas con gaviones en el río Cunas” (Huamán, 2020)**

Huamán reportó que la eficacia de los gaviones disminuye significativamente en zonas con pérdida de relleno y presencia de flujos turbulentos, lo que incrementa la erosión en la base del muro y limita su capacidad de disipar energía. **Discusión del antecedente** Los resultados del Quillwacha confirman la conclusión de Huamán: la **efectividad hidráulica** está directamente condicionada por la **integridad del relleno y la calidad de compactación**. Los tramos con pérdidas de material exhiben erosión activa y filtraciones, lo que reduce la capacidad de defensa ante crecidas. Sin embargo, en los sectores con buena compactación, la disipación de energía fue óptima y la erosión mínima, lo que ratifica la validez del modelo hidráulico propuesto por dicho autor. **Marco teórico** Según el enfoque de ingeniería fluvial de Chow (1994), las estructuras de defensa deben mantener una relación estable entre **fuerzas erosivas del flujo y resistencia estructural del material de contención**. Si la resistencia se reduce por desgaste o pérdida de masa, el equilibrio hidráulico se altera y la erosión se intensifica. En el muro del Quillwacha, la falta de mantenimiento ha permitido que la acción de los caudales erosione la base, disminuyendo la eficiencia hidráulica general. **Aporte del investigador** Este trabajo confirma la necesidad de integrar la evaluación hidráulica en los programas de mantenimiento de defensas ribereñas. Aporta una metodología práctica que vincula el **factor de seguridad estructural (FS)** con los **indicadores de capacidad hidráulica y durabilidad**, permitiendo determinar el grado de efectividad real del muro y su capacidad de reducción de erosión e inundaciones en tramos específicos.

Proponer medidas de mejoramiento y mantenimiento del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha.

Se identificó que el **40% de los tramos** requiere únicamente **mantenimiento rutinario**, el **30% mantenimiento preventivo o correctivo**, y el **30% restante rehabilitación prioritaria**. Las principales deficiencias observadas son deformación de mallas, pérdida de relleno, filtraciones y ausencia de vegetación ribereña. **Antecedente: “Rehabilitación y mantenimiento de defensas ribereñas en el río Huallaga” (Vargas, 2021)**

Vargas propuso un plan de rehabilitación basado en el refuerzo del pie de muro con escollera, sustitución de mallas galvanizadas deterioradas y reforestación del margen, demostrando una mejora del 40% en la vida útil estimada de la defensa. **Discusión del antecedente** Los resultados del Quillwacha concuerdan con las estrategias planteadas por Vargas: los tramos con mayor deterioro estructural demandan **reforzamiento del pie, reposición de material pétreo y restauración vegetal**. Sin embargo, el presente estudio incorpora además la variable de **priorización técnica por tramos**, lo que permite establecer jerarquías de intervención y optimizar los recursos disponibles, aspecto no desarrollado por el antecedente. **Marco teórico.** De acuerdo con la teoría de mantenimiento de estructuras hidráulicas (Mendoza, 2018), el desempeño de los gaviones se maximiza cuando se combina un mantenimiento estructural periódico con medidas hidráulicas y ecológicas complementarias. La sostenibilidad de la obra depende de la capacidad de conservar la geometría y funcionalidad del muro frente a eventos de crecida. La propuesta formulada integra estas dimensiones: estructural, hidráulica y ambiental, asegurando una gestión integral de la defensa ribereña. **Aporte del investigador** El principal aporte del presente trabajo es la **formulación de un plan de mantenimiento diferenciado por tramos de 50 metros**, que define niveles de intervención (rutinario, preventivo y prioritario), incorporando además criterios de sostenibilidad ambiental. Este enfoque permite establecer un modelo replicable para otras defensas ribereñas del ámbito regional, fortaleciendo la gestión técnica y preventiva de infraestructuras de contención flexible.

VI. CONCLUSIONES

El análisis del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha (0+000–0+500) permitió identificar tres tramos críticos (100–150 m, 250–300 m y 400–450 m) con bajos factores de seguridad ($FS \approx 1.25-1.4$), deterioro de malla y pérdida de relleno, mientras que otros segmentos presentan condiciones estructurales favorables ($FS \geq 1.8$) y baja vulnerabilidad. La distribución de daños es heterogénea y localizada, lo que permite priorizar intervenciones focalizadas. Las principales causas de vulnerabilidad son la socavación en la base, corrosión o rotura de la malla y el uso de relleno inadecuado. Se recomienda validar estas conclusiones mediante mediciones de campo para confirmar los factores de seguridad y la extensión del daño.

La evaluación del muro de gaviones en el margen del río evidencia una efectividad global moderada (2/3), con tramos que cumplen adecuadamente su función de protección contra erosión e inundaciones, como los segmentos 150–200 m y 300–350 m, donde la compactación del relleno y la integridad de la malla favorecen una buena disipación de energía. Sin embargo, otros tramos (100–150 m, 250–300 m y 400–450 m) presentan pérdida de relleno y filtraciones, lo que disminuye su capacidad de control hidráulico y eleva el riesgo de inundación local. Se confirma una relación directa entre la integridad estructural y la eficacia hidráulica, por lo que se recomienda incorporar inspecciones hidráulicas, control de sedimentos y ensayos de compactación como parte del protocolo de evaluación para medir y mejorar el desempeño ante eventos extremos.

La propuesta de mejoramiento y mantenimiento del muro de gaviones establece que el 40% de los tramos requiere mantenimiento rutinario, el 30% mantenimiento preventivo o correctivo, y el 30% rehabilitación prioritaria, según su nivel de deterioro. Las acciones más efectivas incluyen la reposición de malla galvanizada, compactación de relleno con piedra angular, refuerzo del pie del muro con escollera y la instalación de disipadores de energía en zonas de socavación. Además, se recomienda incorporar medidas ambientales como la reforestación ribereña con especies nativas y el control de sedimentos para estabilizar taludes y asegurar la sostenibilidad del sistema. La planificación por tramos de 50 metros permite

focalizar recursos en zonas con mayor retorno en seguridad y durabilidad. No obstante, se señala que estas medidas se basan en valoraciones operacionales y deben ser validadas mediante un proyecto ejecutivo con estudios geotécnicos e hidráulicos que definan con precisión los materiales y refuerzos necesarios.

VII. RECOMENDACIONES

Para identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones, se determinaron tres tramos críticos (100–150 m, 250–300 m y 400–450 m) con factores de seguridad bajos, malla dañada y pérdida de relleno. Se propone como prioridad alta realizar inspecciones técnicas detalladas, rehabilitación estructural puntual con reposición de malla y relleno compactado, y refuerzo del pie de muro con escollera en zonas con socavación evidente. En tramos moderados (50–100, 200–250, 350–400), se recomienda ejecutar reparaciones preventivas y actualizar el inventario técnico. Para los tramos estables (0–50, 150–200, 300–350, 450–500), se sugiere mantenimiento rutinario con limpieza y verificación visual. El seguimiento se realizará mediante indicadores como el factor de seguridad por tramo (meta >1.5 en zonas críticas), porcentaje de relleno perdido y número de roturas de malla.

La evaluación del muro de gaviones muestra una efectividad hidráulica promedio moderada, con buen desempeño en los tramos 150–200 y 300–350, y baja efectividad en los tramos 100–150, 250–300 y 400–450. Como prioridad alta, se recomienda controlar la socavación e instalar dissipadores, deflectores o colchones de escollera en los puntos de impacto del flujo, además de reponer y compactar el relleno para recuperar la capacidad de disipación. En prioridad media, se sugiere realizar modelaciones hidráulicas simples para identificar patrones de erosión y optimizar la ubicación de dissipadores, así como mejorar el drenaje interno mediante filtros o perforaciones. En prioridad baja, se plantea coordinar con la autoridad de cuenca acciones para reducir el aporte de sedimentos río arriba. El seguimiento se realizará mediante indicadores como la variación de profundidad de escorrentía, reducción de pérdida de material y percepción comunitaria sobre la disminución de inundaciones.

El 40% tramos requieren mantenimiento rutinario, 30% mantenimiento preventivo y el 30% rehabilitación prioritaria, especialmente en los tramos 100–150, 250–300 y 400–450. Como prioridad alta, se propone elaborar proyectos ejecutivos por tramo crítico con especificaciones técnicas, ejecutar obras de sustitución de malla, reposición y

compactación de relleno, refuerzo del pie con escollera y restauración ambiental mediante replantación de especies nativas. En prioridad media, se plantea un programa de mantenimiento diferenciado por tramo y la capacitación de equipos locales para inspección y conservación. En prioridad baja, se recomienda establecer un plan de financiamiento por tramo, definir criterios de asignación de recursos y asegurar cláusulas de mantenimiento en los contratos de obra. El seguimiento se realizará mediante indicadores como el porcentaje de tramos intervenidos, el estado de la malla y la superficie reforestada con supervivencia de especies nativas preventivo, 30% rehabilitación prioritaria (100–150; 250–300; 400–450).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Federal Highway Administration (FHWA). HEC-23: Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures—Experience, Selection, and Design Guidance. 4th ed. Washington (DC): FHWA; 2017.
2. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima: MTC; 2018.
3. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Escenarios de riesgo por inundaciones – Región Ayacucho. Lima: CENEPRED; 2020.
4. Briceño, E., López, G., & Fernández, D. (2020). *Evaluación de la eficacia de los muros de gaviones para la protección ribereña en áreas rurales*. Revista de Ingeniería Hidráulica, 15(2), 25-40.
5. García, J., & Pérez, M. (2018). *Metodologías para el diseño de estructuras de protección ribereña: evaluación de la eficacia de los muros de gaviones*. Ingeniería y Tecnología, 33(3), 82-96.
6. Pérez, A., & Rodríguez, R. (2021). *La implementación de muros de gaviones como solución práctica en la defensa ribereña*. Journal of River Engineering, 11(4), 118-135.
7. García, J., & López, M. (2023). *Evaluación de la efectividad de muros de gaviones en la protección de márgenes fluviales: Caso del río Magdalena, tramo Ciénaga*. Universidad Nacional de Colombia.
8. Sánchez, P., & Ramírez, J. (2022). *Impacto de los muros de gaviones en la estabilización de márgenes del río Usumacinta: Análisis comparativo de antes y después de la intervención*. Universidad Autónoma de Campeche.
9. Vargas, J., & López, T. (2023). *Estudio de la efectividad de los muros de gaviones para la protección ribereña del río Guayas: Análisis de su impacto en la reducción de la erosión*. Universidad de Guayaquil.
10. Rodríguez, L., & Castillo, D. (2024). *Análisis de la eficacia de los muros de gaviones en la defensa ribereña del río Marañón: Evaluación de la vulnerabilidad de las márgenes*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
11. Ramírez, L., & Soto, G. (2023). *Diseño y evaluación de muros de gaviones en la defensa ribereña del río Vilcanota, provincia de Quispicanchi, Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

12. Morales, S., & Fernández, J. (2021). *Impacto de los muros de gaviones en la defensa de márgenes fluviales en el río Mantaro, región Junín*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
13. Martínez, P., & Quispe, J. (2023). *Evaluación de los muros de gaviones para la protección ribereña en la provincia de Víctor Fajardo, río Quillwacha*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
14. Castillo, F., & Rodríguez, M. (2021). *Impacto de los muros de gaviones en la estabilización de márgenes del río Quillwacha en el distrito de San José de Sucre*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
15. Herrera, L., & Pérez, R. (2024). *Evaluación de la protección ribereña en el río Quillwacha a través de muros de gaviones: Caso del distrito de San José de Sucre*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
16. Barrera, J., Torres, M., & Rivera, L. (2021). *Análisis de la efectividad de los muros de gaviones en la prevención de la erosión fluvial y protección de márgenes*. *Ingeniería y Tecnología*, 30(4), 105-118.
17. García, J., López, M., & Fernández, D. (2020). *Evaluación de la efectividad de muros de gaviones para la protección ribereña en áreas rurales*. *Revista de Ingeniería Hidráulica*, 15(2), 25-40.
18. Pérez, A., & Ramírez, R. (2021). *Impacto de los muros de gaviones en la protección de márgenes fluviales: Caso de estudio en el río Usumacinta*. *Journal of River Engineering*, 11(4), 118-135.
19. López, G. (2020). *Métodos descriptivos y evaluativos en estudios de ingeniería civil: Aplicación en la defensa ribereña*. *Revista de Investigación y Tecnología*, 14(2), 123-135.
20. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
21. Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
22. Muñoz, J., García, A., & Ramírez, M. (2016). *Investigación de campo: Diseño, técnicas y análisis de datos*. Editorial Universitaria.

ANEXOS

Anexo 1: Documento de autorización para el desarrollo de la investigación (Ley N° 29733)



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLCA
PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO – REGIÓN AYACUCHO
Creado mediante Ley S/N, de fecha 02 de enero de 1857.
"AÑO DE LA RECUPERACION Y CONSOLIDACION DE LA ECONOMIA PERUANA"

Colca, 13 de octubre de 2025.

CARTA N° 001-2025-MDC/A.

Señora:
Mgtr. ELENA ESTHER REYNA MÁRQUEZ
Coordinadora de Gestión de Investigación – ULADECH Católica

Asunto: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR SU PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025".

Referencia: CARTA N° 0000002562- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

.....


Es grato dirigirme a usted, a fin de hacerle llegar nuestros cordiales saludos, a la vez hacemos propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que cuenta con la **autorización** para poder realizar su proyecto de investigación en la comunidad de San José De Sucre, Distrito Colca, Provincia Víctor Fajardo-Ayacucho. Así mismo se le indica que puede realizar los estudios necesarios para continuar con su proyecto de investigación.

Dándole respuesta a lo pedido.

- Visitar a la comunidad de San José de Sucre para su respectiva evaluación y/o estudios correspondientes.
- Visitar a la comunidad de San José de Sucre para realizar sus encuestas necesarias y/o consultas.

Habiendo resaltado los siguientes puntos, se da por aceptar sus condiciones.

Agradeciendo anticipadamente por su atención al presente, reitero a usted las muestras de mi distinguida consideración y estima personal.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLCA
VÍCTOR FAJARDO - AYACUCHO

Alvaro Mendoza Alca
Alcalde

Dirección: Plaza principal s/n de Colca – Víctor Fajardo – Ayacucho. Email: municolca2026@gmail.com (institucional) - ayacuchojoven2014@hotmail.com

Anexo 2: Carta de recojo de datos (automatización en el sistema de la universidad)



Chimbote, 08 de octubre del 2025

CARTA N° 0000002562- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**ALVARO, MENDOZA ALCA
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLCA**

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 DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO - 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 COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, a cargo de **JHON AMILCAR JOTA SULCA**, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 70301656, durante el período de 11-09-2025 al 30-11-2025.

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.



Mgr. Elena Esther Reyna Márquez
Coordinadora de Gestión de Investigación



www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe

Tel: (043) 343444 Cel: 948560463

Ir. Tumbes 01-217 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote - Perú

Anexo 3: Matriz de consistencia y operacionalización

3.1. Matriz de consistencia

FORMULACION DE PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema general ¿De qué manera encontramos las deficiencias existentes en el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025. • Realizar la evaluación de los muros de gaviones en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025. • Plantear las mejoras a la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025. 	<p>No aplica</p>	<p>Variable 1 Evaluación del muro de gaviones Dimensiones Evaluación Estructural Estabilidad estructural Materiales</p> <p>Variable 2 Mejorar la Defensa ribereña Dimensiones Reducción de la erosión Reducción de inundaciones Estabilidad de la infraestructura Impacto ecológico Sostenibilidad y mantenimiento</p>	<p>Tipo de Investigación Aplicada Nivel de Investigación Descriptivo Diseño de Investigación No experimental</p> <p>Población y muestra La población será las defensas ribereñas del Río Quillwacha, del distrito Colca y provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho. La muestra será los muros de gaviones del margen izquierdo del río Quillwacha del tramo 0+000 a 0+500 en la comunidad de San José de sucre, distrito Colca, provincia Victor Fajardo, departamento Ayacucho–2025.</p>

3.2. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Consiste en analizar la estructura física, funcional y durabilidad de los muros de gaviones instalados a lo largo del río Quillwacha, con el fin de determinar su efectividad para resistir las fuerzas hidráulicas y la erosión. Este proceso incluye el análisis de sus características geométricas, los materiales utilizados, y el comportamiento estructural frente a caudales extremos.	Evaluación Estructural	Dimensiones del muro de gaviones (alto, ancho, espesor, longitud)	Cuantitativa (métrica)	< 1 m (Bajo), 1 m - 2 m (Moderado), > 2 m (Alto)
			Tipo de malla utilizada (material, grosor)	Cualitativa (nominal)	Acero galvanizado, Acero inoxidable, Malla no especificada
		Estabilidad estructural	Factor de seguridad al deslizamiento (FS)	Cuantitativa (adimensional)	FS < 1.5 (Inestable), FS 1.5-2.0 (Estable), FS > 2.0 (Muy estable)
			Capacidad de soportar caudales extremos (análisis de modelación hidráulica)	Cuantitativa (código de caudal)	Caudal < 500 m³/s (Bajo), 500 m³/s - 1000 m³/s (Moderado), > 1000 m³/s (Alto)
		Materiales	Composición del relleno (tamaño de partícula, tipo de material)	Cualitativa (nominal)	Rocas grandes, Rocas pequeñas, Mezcla de materiales
			Durabilidad de los materiales (resistencia a la corrosión, desgaste)	Cuantitativa (adimensional)	Baja (pérdida material > 30% en 5 años), Media (10-30%), Alta (pérdida material < 10%)
Variable 2: Mejorar la defensa ribereña	Se refiere a la capacidad de los muros de gaviones para mitigar los riesgos de erosión y las inundaciones en las márgenes del río Quillwacha, contribuyendo a la estabilización de las orillas y la protección de las comunidades cercanas. Esta variable busca evaluar el impacto de los muros en la reducción de la erosión, la protección de infraestructuras, la disminución de la frecuencia de inundaciones, y la mejora en la seguridad de las áreas ribereñas a través de la intervención estructural.	Reducción de la erosión	Tasa de erosión antes y después de la intervención	Cuantitativa (métrica)	Reducción < 25% (Bajo), 25%-50% (Moderado), > 50% (Alto)
			Cambios en la morfología del río (alineación de la orilla, estabilización de taludes)	Cualitativa (ordinal)	Significativos (modificación total de la morfología), Moderados (cambio parcial en la orilla), Insignificantes (sin modificación en la morfología)
		Reducción de inundaciones	Frecuencia de inundaciones antes y después de la intervención	Cuantitativa (número de eventos)	Frecuencia > 3 veces por año (Alta), 1-3 veces por año (Moderada), 0-1 vez por año (Baja)
			Áreas protegidas frente a inundación (hectáreas salvadas)	Cuantitativa (métrica)	Áreas < 100 ha (Bajo), 100 ha - 500 ha (Moderado), > 500 ha (Alto)
		Estabilidad de la infraestructura	Protección de viviendas y cultivos cercanos al río	Cuantitativa (porcentaje de protección)	Protección < 40% (Baja), 40%-70% (Moderada), > 70% (Alta)
		Impacto ecológico	Impacto en la biodiversidad ribereña (presencia de flora y fauna)	Cualitativa (ordinal)	Significativo (mejora visible en la biodiversidad), Moderado (ligera mejora), Insignificativo (sin mejora detectable)
		Sostenibilidad y mantenimiento	Plan de mantenimiento de los muros (frecuencia, efectividad)	Cualitativa (ordinal)	Insuficiente (mantenimiento esporádico), Suficiente (mantenimiento cada 2 años), Excelente (mantenimiento anual y con personal capacitado)

Anexo 4: Ficha de identificación del experto

4.1. Primer experto

Experto 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Doctor: ERIKA G. ZUÑIGA ALMONACID

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

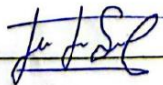
Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: JOTA SULCA JHON AMILCAR egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento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


Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-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
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente,





Recibido
19-09-25

Escaneado con CamScanner

JOTA SULCA JHON AMILCAR
DNI N° 70301656

Ficha de Identificación del Experto para proceso de Validación

Nombre y Apellidos: ERIKA GENOVEVA ZUÑIGA ALMONACID

N° DNI/CE: 45165028

Edad: 43 AÑOS

Teléfono/Celular: 948652816

Email: zalmonacid@gmail.com

Título profesional: Ingeniero civil

Grado académico: Maestría () Doctorado (X)

Especialidad: ingeniería química y ambiental


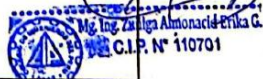
Institución que labora: ULADECH

Identificación del Proyecto de Investigación

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Autor. JOTA SULCA JHON AMILCAR

Programa académico: Ingeniería civil.



Mg. Ing. Zuñiga Almonacid Erika G.
C.I.P. N° 110701

Escaneado con CamScanner

4.2. Segundo experto

Experto 2

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Abimael Rusbel Pirca Gamboa

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: JOTA SULCA JHON AMILCAR

egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-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
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente,


JOTA SULCA JHON AMILCAR
DNI N° 70301656




Mg. Ing. Abimael Rusbel Pirca Gamboa
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 160507

Reubido
19-09-25

Ficha de Identificación del Experto para proceso de Validación

Nombre y Apellidos: Abimael Rusbel Pirca Gamboa

N° DNI/CE: 45536697

Edad: 38 AÑOS

Teléfono/Celular: 945097145

Email: apirca@gmail.com

Título profesional: Ingeniero civil

Grado académico: Maestría (X) Doctorado ()

Especialidad: administración

Institución que labora: ULADECH

Identificación del Proyecto de Investigación

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Autor: JOTA SULCA JHON AMILCAR NDOZA

Programa académico: Ingeniería civil.



RNV
Mg Ing Abimael Rusbel Pirca Gamboa
INGENIERO CIVIL
REG CIP Nº 183547

4.3. Tercer experto

Experto 3

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Dennys Ortiz Llanto

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: JOTA SULCA JHON AMILCAR egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-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
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente,



JOTA SULCA JHON AMILCAR
DNI N° 70301656




Recibido
19-09-25

Ficha de Identificación del Experto para proceso de Validación

Nombre y Apellidos: Dennys Ortiz Llanto

N° DNI/CE: 43078267

Edad: 43 años

Teléfono/Celular: 960608020

Email: ortiz@gmail.com

Título profesional: Ingeniero civil

Grado académico: Maestría (X) Doctorado ()

Especialidad: Transporte y conservación vial

Institución que labora: ULADECH

Identificación del Proyecto de Investigación

Título: DISEÑO DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MARANKIARI, C.P. SAN JOSÉ DE MARANKIARI, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2025.

Autor. JOTA SULCA JHON AMILCAR

Programa académico: Ingeniería civil.



Dennys Ortiz Llanto
C.I.P. N° 130648

Anexo 5. Ficha técnica de los instrumentos (descripción de propiedades métricas: validez, confiabilidad, u otros)



FICHA DE VALIDACIÓN*							
"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"							
Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
Dimensiones							
1: Evaluación estructural	X		X		X		
2: Estabilidad estructural	X		X		X		
3: Materiales	X		X		X		
Variable 2: Mejora de defensa ribereña							
Dimensiones							
1: Reducción de la erosión	X		X		X		
2: Reducción de inundaciones	X		X		X		
3: Estabilidad de la estructura	X		X		X		
4: Impacto ecológico	X		X		X		
5: Sostenibilidad y mantenimiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: *Continuar con la tesis*

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

Nombres y Apellidos de experto: ERIKA GENOVEVA ZUÑIGA ALMONACID DNI: 45165028

Escaneado con CamScanner

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Tesista: JOTA SULCA JHON AMILCAR

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

Escala:

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: Zuñiga Almonacid Erick

Fecha: 17-09-25

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: Doctor

Firma: _____



Escaneado con CamScanner

FICHA DE VALIDACIÓN*

"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
Dimensiones							
1: Evaluación estructural	X		X		X		
2: Estabilidad estructural	X		X		X		
3: Materiales	X		X		X		
Variable 2: Mejora de defensa ribereña							
Dimensiones							
1: Reducción de la erosión	X		X		X		
2: Reducción de inundaciones	X		X		X		
3: Estabilidad de la estructura	X		X		X		
4: Impacto ecológico	X		X		X		
5: Sostenibilidad y mantenimiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: *Continuar con su tesis*

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

Nombres y Apellidos de experto: Abimael Rusbel Pirca Gamboa

DNI: 45536697



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Tesista: JOTA SULCA JHON AMILCAR

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

Escala:

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: Pirca Gamboa Abimael

Fecha: 17-09-25

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: Magister

Firma: _____



RAV
Ing. Abimael Rusbel Pirca Gamboa
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 100507

FICHA DE VALIDACIÓN*

"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
Dimensiones							
1: Evaluación estructural	X		X		X		
2: Estabilidad estructural	X		X		X		
3: Materiales	X		X		X		
Variable 2: Mejora de defensa ribereña							
Dimensiones							
1: Reducción de la erosión	X		X		X		
2: Reducción de inundaciones	X		X		X		
3: Estabilidad de la estructura	X		X		X		
4: Impacto ecológico	X		X		X		
5: Sostenibilidad y mantenimiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: *Continuar con su tesis*

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

Nombres y Apellidos de experto: Denny Ortiz Llanto

DNI: 43078267



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025"

Tesista: JOTA SULCA JHON AMILCAR

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

Escala:

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: _____

Fecha: _____

Profesión: _____

Grado académico: _____

Firma: _____



FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS VULNERABLES			
Autor	JOTA SULCA JHON AMILCAR	Fecha	
Datos generales			
Nombre de río	QUILLWACHA	Margen	IZQUIERDA
Localidad	SAN JOSE DE SUCRE	Centro poblado	SAN JOSE DE SUCRE
Distrito	COLCA	Provincia	VICTOR FAJARDO
Región	AYACUCHO		
Zona		Progresiva	0+000 – 0+500
Descripción de la zona		Panel fotográfico	

Fuente: Elaboración propia 2025


 Mg. Ing. Zaida Almonacid Erika G.
 C.I.P. N° 110701




 Mg. Ing. Abmael Ruzel Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 180507


 Mg. Ing. Ortub Llanto Denys
 C.I.P. N° 130648

Escaneado con CamScanner

FICHA DE EVALUACIÓN DEL MURO DE ENROCADO			
Autor	JOTA SULCA JHON AMILCAR	Fecha	
Datos generales			
Nombre de río	QUILLWACHA	Margen	IZQUIERDA
Localidad	SAN JOSE DE SUCRE	Centro poblado	SAN JOSE DE SUCRE
Distrito	COLCA	Provincia	VICTOR FAJARDO
Región	AYACUCHO		
Zona		Progresiva	0+000 – 0+500
Ítems a evaluar			
Empuje		Corona	
Erosión		Filtro de enrocado	
Socavación		Tipo de roca	
Deslizamiento de rocas		Forma de roca	
Talud		Diámetro de roca	
Espesor		Otros	
Estado del muro de enrocado			
Muy bueno: ()	Bueno: ()	Deteriorado: ()	Muy deteriorado: ()
Descripción de la zona		Panel fotográfico	

Fuente: Elaboración propia 2025



Escaneado con CamScanner

Anexo 6: Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

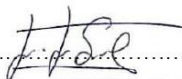
- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

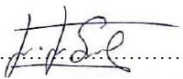
- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

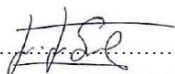
- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025..

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador: 

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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: 915 960 637 correo: jhonjotasulca@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: 14/04/2025

Firma del investigador:.....

Fecha: 14/04/2025

Formato de consentimiento informado

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.

Investigador principal: JOTA SULCA JHON AMILCAR

Institución: *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*

Correo electrónico de contacto: jhonjotasulca@gmail.com

Teléfono de contacto: 915 960 637

1. Objetivo de la investigación

EVALUAR EL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a proporcionar información sobre su experiencia en la región, la percepción de las defensas ribereñas existentes y las crecidas del río Quillwacha. [1 hora].
- **Frecuencia:** La participación consistirá en una sola sesión de entrevista.

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre cómo los muros de gaviones contribuyen a la protección de las zonas ribereñas, lo que puede beneficiar a la comunidad local, las autoridades de gestión de riesgos y los responsables de la infraestructura de protección.

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos. No obstante, podría experimentar ciertas molestias menores relacionadas con el tiempo dedicado a la entrevista. Si en cualquier momento se siente incómodo o desea interrumpir su participación, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y no se divulgarán datos personales en ningún momento. Los resultados del estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. Los datos serán almacenados en servidores seguros con acceso restringido para garantizar su protección.

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 compensación económica o financiera por su participación en este estudio.

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

Declaración jurada

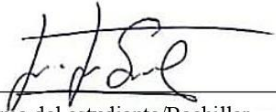
Yo, **JOTA SULCA JHON AMILCAR**, identificado (a) con DNI N°: **70301656**, con domicilio real en Ayacucho, Distrito Colca y Provincia Victor Fajardo, Departamento de Junín.

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de **BACHILLER** con código de estudiante **3101191147** de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, Facultad de **CIENCIAS E INGENIERÍA** de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2025-1I:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada “**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO QUILLWACHA DEL TRAMO 0+000 A 0+500 EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE SUCRE, DISTRITO COLCA, PROVINCIA VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO AYACUCHO-2025.**”
2. Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

29 de julio de 2025



Firma del estudiante/Bachiller

DNI **70301656**



Huella Digital

Anexo 7: Panel fotográfico



FOTO N° 01	En la imagen se muestra la progresiva 0+000, punto de inicio de la investigación del proyecto titulado “Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Quillachaca, en el tramo comprendido entre las progresivas 0+000 y 0+500, en la comunidad de San José de Sucre, distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho – 2025.” Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025
------------	--



FOTO N° 02	En la imagen progresiva 0+050 se observa la verificación y toma de medidas de las rocas, las cuales cumplen con las dimensiones adecuadas establecidas para la construcción del muro de gaviones.
Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025	



FOTO N° 03	En la progresiva 0+100 se identificó la presencia de un montículo de tierra, el cual obstruye parcialmente el libre caudal del río, afectando su flujo natural y generando posibles riesgos de erosión o desbordamiento en el área.
Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025	

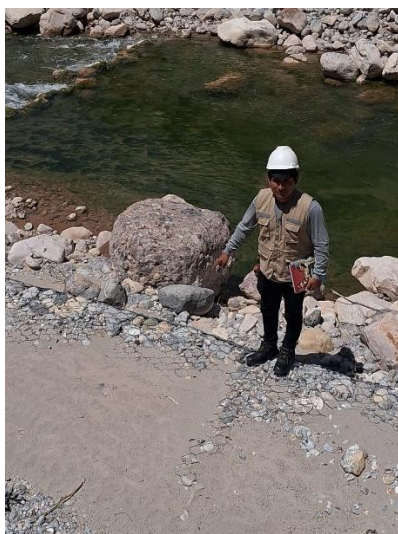


FOTO N° 04	En la progresiva 0+150, la imagen muestra que el río ha afectado la base del muro, lo que debilita su estabilidad estructural y podría comprometer la funcionalidad de la defensa ribereña.
Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025	



FOTO N° 05	En la progresiva 0+200 se observó la presencia de arbustos y vegetación espontánea, los cuales pueden obstaculizar el flujo del caudal del río y afectar el comportamiento hidráulico en este tramo.
Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025	



FOTO N° 06	En la progresiva 0+250 se identificó una medida que no coincide con las demás dimensiones de los cajones de malla, lo que indica una falta de uniformidad en la estructura del muro de gaviones.
	Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 07	En la progresiva 0+300 se observa que los pobladores construyeron un puente provisional con el propósito de facilitar el cruce del río ante la falta de una estructura permanente.
	Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 08

En la progresiva 0+350 se identificó la presencia de un montículo de basura y desmote, los cuales, durante el aumento del caudal del río, podrían obstruir el flujo hidráulico y perjudicar el libre desplazamiento del agua.

Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 09

Entre las progresivas 0+400 se observaron plantaciones realizadas con el objetivo de generar raíces que contribuyan a reforzar y estabilizar el muro, mejorando así su resistencia frente a la erosión fluvial.

Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 10 En la progresiva 0+450 se evidenció un deslizamiento de rocas sueltas, las cuales afectan el libre flujo del caudal del río y podrían generar obstrucciones o alteraciones en su curso natural.

Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 11 En la progresiva 1+700 se observa que el río ha afectado la base del muro, lo que debilita su estabilidad estructural y reduce la capacidad de protección de la defensa ribereña.

Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 12 En la progresiva 1+480 En la imagen se observa una deficiente colocación del relleno en el muro de gavión, con presencia de vacíos que afectan su estabilidad y drenaje.

Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025



FOTO N° 13 Progresiva 0+500 en la imagen se muestra el tipo de amare que se da en las uniones de los cajones

	Fecha de la fotografía: 23 de agosto del 2025
--	---