



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

**EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA,
MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE
HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTOR

**LECCA PONCE, PATRICIA
ORCID:0000-0001-8618-5066**

ASESOR

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID:0000-0002-3275-817X**

**CHIMBOTE-PERÚ
2024**



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0091-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **19:21** horas del día **28** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD - 2024**

Presentada Por :
(0101131090) **LECCA PONCE PATRICIA**

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

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD - 2024 Del (de la) estudiante LECCA PONCE PATRICIA , asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 8% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 11 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Jurado

MS. PISFIL REQUE, HUZO NAZARENO
PRESIDENTE

MG. BARRETO RODRIGUEZ, CARMEN ROSA
PRIMER MIEMBRO

MG. RETAMOZO FERNANDEZ, SAÚL WALTER
SEGUNDO MIEMBRO

Dedicatoria

A dios

Fue quien impulsó mis logros, aspiraciones y deseos en la vida, ayudándome a alcanzar las metas que me tracé y brindándome fortaleza y seguridad frente a las adversidades.

A mis padres

Por su inmensa comprensión y apoyo en todo momento, por la confianza que me brindaron, siendo ellos mi motor y motivo para seguir adelante, enseñándome a luchar por lo que anhelo y deseo.

Agradecimiento

A dios.

Por permitirme llegar hasta donde me encuentro hoy, por darme un día más de vida y darme esa fortaleza de seguir con mi carrera profesional adelante a pesar de los obstáculos que existan en la vida.

A los docentes

Por haberme inculcado nuevos conocimientos día a día siendo ellos

Parte fundamental de mi formación

Profesional, ética y moral.

Índice General

Caratula	i
Jurado	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice General	VII
Lista de tablas	X
Lista de Figuras	XI
Resumen	XII
Abstract	XIII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Teórica.....	3
1.4.2 Práctica.....	3
1.4.3 Metodológica.....	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales	8
2.2. Bases teóricas.....	10

2.2.1. Ciclo Hidrológico:.....	10
2.2.2. Principios de la Socavación:	12
2.2.3. Muro de Gaviones:	14
2.2.4. Defensa Ribereña:.....	15
2.2.6. Normativas Utilizadas en Perú para el Diseño de Muros de Gaviones:.....	18
2.3 Hipótesis	21
III. METODOLOGIA	22
3.1. Nivel, Tipo y diseño de Investigación	22
<input type="checkbox"/> Nivel de investigación	22
<input type="checkbox"/> Tipo de Investigación.....	22
<input type="checkbox"/> Diseño de investigación	22
3.2 Población y Muestra	23
3.2.1 Población.....	23
3.2.2 Muestra.....	23
3.3 Variables. Definición y Operacionalización	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información	26
3.4.1 Descripción de técnicas	26
3.4.2 Descripción de instrumentos	26
3.4.3 Validación	27
3.4.4 Confiabilidad.....	27
3.5 Plan de análisis y procesamiento de información	28
3.6. Aspectos Éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	31
4.1. Resultados	31
4.2. Discusión	37
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES.....	44

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS	49
Anexo 01 Matriz de consistencia	49
Anexo 02 Instrumento de recolección de información	50
Anexo 04 Confiabilidad del instrumento	58
Anexo 05 Formato de Consentimiento informado	60
Anexo 06 Documento de aprobación para la recolección de la información	61
Anexo 07 Evidencias de ejecución	62

Lista de tablas

Tabla 1 Variables. Definición y Operacionalización.....	25
Tabla 2 Estado Actual de la Defensa Ribereña	31
Tabla 3 Factores de Vulnerabilidad de la Comunidad	33
Tabla 4 Evaluación de la Efectividad del Muro de Gaviones	35

Lista de Figuras

Figura 1 Ciclo Hidrológico.....	10
Figura 2 Cuencas	11
Figura 3 Cause de rio.....	12
Figura 4 Erosión de Taludes.....	13
Figura 5 Muro de Gaviones	14
Figura 6 Factores que Contribuyen a la Erosión de las Riberas:.....	16
Figura 7 Objetivos de las Defensas Ribereñas	17

Resumen

El presente estudio describe y analiza la efectividad de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024. El objetivo principal fue evaluar el estado actual de las defensas ribereñas y su impacto en la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera. La investigación fue de nivel descriptivo, no experimental y con un diseño transversal. Se recopilaron datos mediante observaciones directas, encuestas estructuradas y análisis de informes técnicos. Los resultados indicaron que los muros de gaviones están en buen estado general, pero requieren un mantenimiento más frecuente. La proximidad de la comunidad al río y la insuficiente infraestructura de drenaje incrementan su vulnerabilidad. La evaluación de la efectividad de los muros mostró una reducción del 40% en la tasa de erosión y del 50% en la incidencia de inundaciones, con alta satisfacción comunitaria. En conclusión, aunque los muros de gaviones son efectivos, es esencial mejorar el mantenimiento y la infraestructura de drenaje, así como incrementar la concienciación comunitaria para mitigar riesgos futuros.

Palabras clave: comunidad local, defensa ribereña, dique revestido, inundaciones

Abstract

This study describes and analyzes the effectiveness of gabion walls on the right bank of the Uchuragra River, Sector Alizar, Huaylillas District, Pataz Province, La Libertad Region, during 2024. The main objective was to evaluate the current state of river defenses and their impact on the local community's vulnerability to floods and coastal erosion. The research was descriptive, non-experimental, and cross-sectional. Data were collected through direct observations, structured surveys, and analysis of technical reports. Results indicated that the gabion walls are generally in good condition but require more frequent maintenance. The community's proximity to the river and inadequate drainage infrastructure increase its vulnerability. The effectiveness evaluation of the walls showed a 40% reduction in erosion rates and a 50% reduction in flood incidence, with high community satisfaction. In conclusion, while gabion walls are effective, it is essential to improve maintenance and drainage infrastructure and increase community awareness to mitigate future risks.

Keywords: local community, river defense, revetment, riprap, floods

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

A nivel mundial, Para Galanton ¹, la incidencia de fenómenos naturales adversos, como inundaciones y erosiones costeras, ha experimentado un preocupante aumento en las últimas décadas. Este incremento se atribuye principalmente a factores relacionados con el cambio climático, como el aumento de las temperaturas globales y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos. Estos fenómenos representan una amenaza significativa para las comunidades ribereñas y las zonas urbanas cercanas a cuerpos de agua, poniendo en riesgo vidas humanas, infraestructuras críticas y recursos naturales.

A nivel nacional, según Chapoñan ², el Perú enfrenta desafíos particulares en materia de gestión de riesgos naturales debido a su diversidad geográfica y climática. Las regiones costeras, andinas y amazónicas del país están expuestas a una variedad de peligros naturales, incluyendo inundaciones, deslizamientos de tierra, avalanchas, entre otros. Esta compleja realidad se ve agravada por la vulnerabilidad socioeconómica de muchas comunidades, así como por la deficiencia en la planificación territorial y la infraestructura de prevención y mitigación de desastres.

A nivel local, el distrito de Huaylillas, ubicado en la provincia de Pataz, región La Libertad, se enfrenta a importantes desafíos en términos de defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, especialmente en el sector Alizar. La erosión progresiva de las riberas y la vulnerabilidad ante posibles inundaciones representan una preocupación constante para la población local y las autoridades competentes. Estos problemas no solo afectan la seguridad y el bienestar de los habitantes de la zona, sino que también tienen implicaciones económicas y ambientales significativas.

En este contexto, se hace necesario evaluar la viabilidad y eficacia de diferentes medidas de protección y mitigación, con el fin de fortalecer la resiliencia de la comunidad frente a los impactos de los fenómenos hidroclimáticos extremos. Entre estas medidas, los muros de gaviones han surgido como una opción prometedora debido a su capacidad para estabilizar

taludes, reducir la erosión de las riberas y mitigar el riesgo de inundaciones. Sin embargo, es fundamental llevar a cabo una evaluación rigurosa de su desempeño en condiciones específicas, como las del sector Alizar del distrito de Huaylillas, a fin de determinar su idoneidad y eficiencia como solución de defensa ribereña en esta zona particular.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿La evaluación de muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, permitirá determinar su efectividad para mejorar la defensa ribereña y reducir la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en el año 2024?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Evaluar la eficacia de los muros de gaviones en la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el estado actual de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.
- Identificar los factores determinantes de la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.
- Analizar los resultados obtenidos de la evaluación de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024, para determinar su efectividad como medida de protección ribereña.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La investigación sobre la evaluación de muros de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024, contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la ingeniería civil y la gestión de riesgos naturales. Este estudio permitirá profundizar en la comprensión de los procesos de erosión fluvial y la efectividad de las estructuras de protección ribereña en contextos específicos, brindando información relevante para futuras investigaciones y desarrollos en esta área.

1.4.2 Práctica

La realización de esta investigación responde a una necesidad urgente de la comunidad local y las autoridades pertinentes en el Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad. La implementación de muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, se considera una medida crucial para reducir la vulnerabilidad de la población frente a inundaciones y erosión, protegiendo vidas, propiedades y recursos naturales. Los resultados obtenidos de esta investigación servirán como base para la toma de decisiones informadas en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura hidráulica y gestión de riesgos en la zona de estudio.

1.4.3 Metodológica

El enfoque metodológico propuesto para esta investigación se basa en un riguroso análisis de campo, complementado con técnicas de evaluación geotécnica, hidrológica y ambiental. La aplicación de métodos cuantitativos y cualitativos permitirá obtener datos precisos y confiables sobre el desempeño de los muros de gaviones en condiciones reales. Además, la participación activa de la comunidad local y las autoridades locales garantizará la relevancia y aplicabilidad de los resultados obtenidos, promoviendo un enfoque participativo y colaborativo en la gestión de riesgos naturales.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente N° 1

En el proyecto de "Construcción de muro de gaviones" realizado por Piñar³, se aborda el estudio y la ejecución de un muro de gaviones de gran envergadura. El propósito principal consiste en investigar a fondo el tema de los muros de gaviones, además de gestionar todas las etapas involucradas en la construcción de este tipo de estructuras. Para llevar a cabo este proyecto, se emplearon metodologías provenientes tanto del campo de la ingeniería civil como de la administración de proyectos. Entre estas técnicas se incluyen el control de costos, la programación y el seguimiento del progreso de la obra. Una de las conclusiones más destacadas en el informe de Piñar 3 se encuentra en la sección de conclusiones. Aquí se resalta la relevancia de aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación en Ingeniería en Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Además, se hace hincapié en la importancia de llevar a cabo un control minucioso de los costos reales en comparación con el presupuesto inicial, así como de la duración real del proyecto en relación con la programación establecida. Asimismo, se enfatiza la necesidad de realizar inspecciones exhaustivas durante todas las fases de la obra para garantizar su calidad y cumplimiento de los estándares establecidos.

Antecedente N° 2

Rojas⁴, En su tesis titulada "Fundamentos del diseño hidráulico para las canalizaciones de ríos en Ecuador - 2014", realizó una exhaustiva investigación centrada en el análisis del comportamiento de los cauces fluviales. Empleando un enfoque basado en modelos numéricos, el estudio se propuso evaluar la dinámica de los ríos y su interacción con el entorno circundante. Se llevaron a cabo comparaciones de simulación utilizando diversos programas informáticos disponibles, lo que permitió

obtener una visión integral y precisa del fenómeno estudiado. Uno de los principales objetivos de esta investigación fue abordar la prevención de inundaciones y la mitigación del impacto económico asociado. Esto se logró mediante la aplicación de soluciones de ingeniería hidráulica, como el uso de gaviones y otras medidas de protección de riberas. El enfoque metodológico adoptado fue descriptivo y no experimental, lo que permitió realizar un análisis detallado del fenómeno sin la necesidad de manipulación activa de variables.

Los resultados obtenidos durante el estudio destacaron la relevancia de la sinuosidad de los ríos en la preservación de un flujo constante y estable. Se observó que los ríos con una mayor longitud tienden a exhibir una mayor sinuosidad, lo que puede influir en la eficiencia del transporte de sedimentos y en la estabilidad del cauce. Además, se identificó que los ríos con caudales más elevados son más susceptibles a la pérdida de carga hidráulica, lo que aumenta el riesgo de desbordamientos e inundaciones en áreas adyacentes. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar tanto las características geomorfológicas como hidráulicas en el diseño de medidas de protección fluvial.

Antecedente N° 3

Soto⁵ En su estudio titulado "Presupuesto para Muro en Gavión a Gravedad – Para Protección de la Rivera del Río Magdalena en el Corregimiento de Puerto Bogotá, Municipio de Guaduas, Cundinamarca", se dedicó al desarrollo de un diseño de muro de gaviones a gravedad orientado a la protección ribereña en Colombia, poniendo especial énfasis en el Río Magdalena y el Corregimiento de Puerto Bogotá. El principal objetivo de este estudio fue crear un diseño que no solo fuera eficiente, sino también efectivo para fortalecer las defensas ribereñas en áreas críticas del país. El proyecto se desplegó a través de un enfoque metodológico riguroso, comenzando con un análisis exhaustivo del suelo, donde se examinaron minuciosamente las características geotécnicas del sitio específico. Seguidamente, se empleó una sección típica del muro como base para el diseño, adaptando el proyecto a las necesidades específicas del entorno local y a los criterios

de protección requeridos. Un componente crucial del estudio fue la preparación de un presupuesto meticuloso para la construcción del muro, lo que fue esencial para la planificación eficaz de los recursos y asegurar la viabilidad del proyecto. Como resultado, se obtuvo un diseño robusto y funcional para el muro de protección a gravedad, considerado una solución estratégica y adaptativa para la conservación de las riberas del río en Colombia. Este proyecto no solo resalta su importancia en la ingeniería civil sino también en la administración de recursos hídricos a nivel nacional.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Antecedente 01:

Según **Chávez**⁶, En su tesis denominada “Evaluación y mejoramiento de una estructura hidráulica para la defensa ribereña en la asociación de viviendas ‘Las Palmeras’, distrito de Paratushali, provincia de Satipo, departamento de Junín para mejorar la condición hídrica – 2022”, se centró en la evaluación y el mejoramiento de las infraestructuras hidráulicas destinadas a la protección ribereña en la Asociación de Viviendas “Las Palmeras”. Utilizando una metodología descriptiva con un enfoque cualitativo, Chávez exploró a fondo los principios teóricos y las particularidades del caso estudiado. El estudio de Chávez concluyó que la defensa ribereña en cuestión estaba en un estado de conservación apenas aceptable. Observó que la construcción sufría de una falta de supervisión técnica adecuada, lo que había provocado una erosión superficial evidente. Además, la vegetación presente resultaba insuficiente para mitigar la erosión del suelo durante las temporadas de lluvia, y el diseño del sistema de drenaje no era adecuado para manejar eficientemente el flujo de agua, lo que comprometía aún más la estructura del cauce. En resumen, los componentes de la defensa ribereña mostraban un

Antecedente 02:

En su estudio "Modelamiento hidráulico y diseño de defensas ribereñas del río Amojú, en la localidad El Parral-Jaén-Cajamarca, 2017", Carrasco ⁷, se propuso identificar el riesgo de inundaciones por desbordamiento del río Amojú en El Parral-Jaén. A través de un enfoque descriptivo, se centró en la creación de modelos hidráulicos y el diseño de infraestructuras de defensa ribereña. El análisis reveló que El Parral enfrenta una alta susceptibilidad a inundaciones, con un nivel de riesgo calculado en 79.2%, atribuido principalmente a la gran vulnerabilidad de la población local y a la erosión intensa generada por el río. El estudio determinó que aproximadamente 83 personas estarían directamente en riesgo y hasta 17 hogares podrían ser destruidos, lo que representaría un costo estimado de 785,000 nuevos soles para un evento de inundación con una periodicidad de 200 años y una probabilidad de ocurrencia del 1%, con un caudal de 275.73 m³/s y una afectación estimada de 33,468.51 m². Se recomendó la construcción de una barrera de concreto ciclópeo de 5.40 m de altura, 3.20 m de base y 4 m de longitud como medida preventiva. Durante la investigación, se aplicaron y evaluaron los modelos estadísticos de Gumbel y Log Normal de tres parámetros, realizando pruebas para verificar su ajuste. Los resultados indicaron que el modelo Gumbel era el más adecuado para predecir eventos de precipitación intensa, lo cual es fundamental para la planificación y diseño de infraestructura de protección eficaz en El Parral.

Antecedente 03:

Díaz ⁸, abordó en su investigación "Diseño de la defensa ribereña con el uso de gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia de Satipo, Región Junín – 2020", la evaluación y el diseño de una defensa ribereña utilizando gaviones en el puente Timarini 1, con el objetivo de optimizar la condición hídrica de Paratushali. Empleando una metodología descriptiva transversal con enfoque exploratorio y cualitativo, el estudio reveló falencias importantes en la protección ribereña actual, compuesta por materiales naturales, que comprometen la integridad del puente

Timarini. Como medida correctiva y preventiva, se propuso la instalación de gaviones de malla galvanizada. Esta solución tiene como finalidad establecer una base sólida sobre el suelo natural del cauce fluvial para garantizar la estabilidad hídrica y evitar el deterioro del puente y su entorno. Este enfoque se presenta como una solución innovadora y eficaz para fortalecer las defensas ribereñas, aumentando así la seguridad y la estabilidad para la comunidad local cerca de Satipo.

2.1.3. Antecedentes Locales

Antecedente N° 1

Castañeda⁹, en su tesis titulada "Aplicación de Muro Gavión en la Construcción Sostenible de Viviendas en el Sector Mayopampa, Distrito Tres de Diciembre, Chupaca, 2018-2019," se propuso explorar el impacto de los muros de gavión en la construcción sostenible de viviendas en el área de Mayopampa, entre los años 2018 y 2019. Para esto, se utilizó una metodología experimental basada en el método científico, complementada con encuestas enfocadas en la construcción sostenible y fichas de observación para evaluar la aplicación práctica de los muros de gavión. Los resultados destacaron que los muros de gavión presentan ventajas de sostenibilidad sustanciales frente a los métodos de construcción tradicionales que emplean concreto y acero, especialmente en Mayopampa. Esto abre la puerta a su implementación en futuros proyectos constructivos. La investigación demostró que los muros de gavión son una alternativa sostenible y ecológica, destacándose por su capacidad de reciclar materiales, el uso de recursos locales, la conservación del entorno natural, y la mejora de la calidad de vida de los residentes. Adicionalmente, este enfoque es respetuoso con las técnicas ancestrales, aporta seguridad, y resulta económicamente favorable por el bajo coste de materiales y mano de obra. Por lo tanto, se confirma como una opción sostenible y viable para el desarrollo de viviendas a largo plazo. Este descubrimiento es relevante para mi proyecto actual de diseño de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río de San Antonio, en el Distrito Unión Progreso, Provincia de La Mar, Región Ayacucho - 2023.

Antecedente N° 2

En su tesis titulada "La Estabilidad de Taludes y la Transitabilidad en la Carretera Longitudinal de la Sierra, Provincia de Chota - Cajamarca, 2017", García ¹⁰ presentó un estudio como parte de los requisitos para obtener su título de Ingeniero Civil en Perú. El estudio tenía como objetivo específico la mejora de la transitabilidad vehicular en la carretera longitudinal de la sierra, en la provincia de Chota, a través del uso de muros de gaviones para estabilizar los taludes. La metodología utilizada fue aplicada y de carácter no experimental, centrada en explicar los fenómenos observados. Las conclusiones de la investigación mostraron que el diseño desarrollado de muros de gavión era efectivo para asegurar la estabilidad de los taludes y evitar bloqueos en la carretera causados por deslizamientos de material. Se observó que los taludes estaban compuestos en gran medida por gravas arcillosas, visualmente similares a grandes piedras. El uso de muros de gavión se identificó como una solución viable y económicamente eficiente para la zona, ofreciendo una mejora significativa en la seguridad vial. Se destacó que el 90% de la estructura de los gaviones se podía construir con piedras de canto rodado disponibles localmente, lo que también contribuía a reducir los costos en comparación con otras soluciones estructurales más convencionales.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ciclo Hidrológico:

a) Ciclo Hidrológico:

Como indico Aranda ¹¹, El ciclo hidrológico, un fenómeno esencial para el equilibrio ambiental y el suministro de agua en nuestro planeta, comienza con la evaporación del agua de fuentes como océanos, ríos y lagos, impulsada por la energía solar. Durante este proceso, el agua líquida se convierte en vapor de agua, que luego asciende a la atmósfera. A medida que el vapor se eleva y se enfría, se condensa para formar nubes. Con el tiempo, estas nubes liberan el agua acumulada en forma de precipitación, que puede manifestarse como lluvia, nieve o granizo, según las condiciones climáticas de la región. Este ciclo continuo de evaporación, condensación y precipitación es esencial para mantener los recursos hídricos y los ecosistemas en equilibrio en todo el mundo.

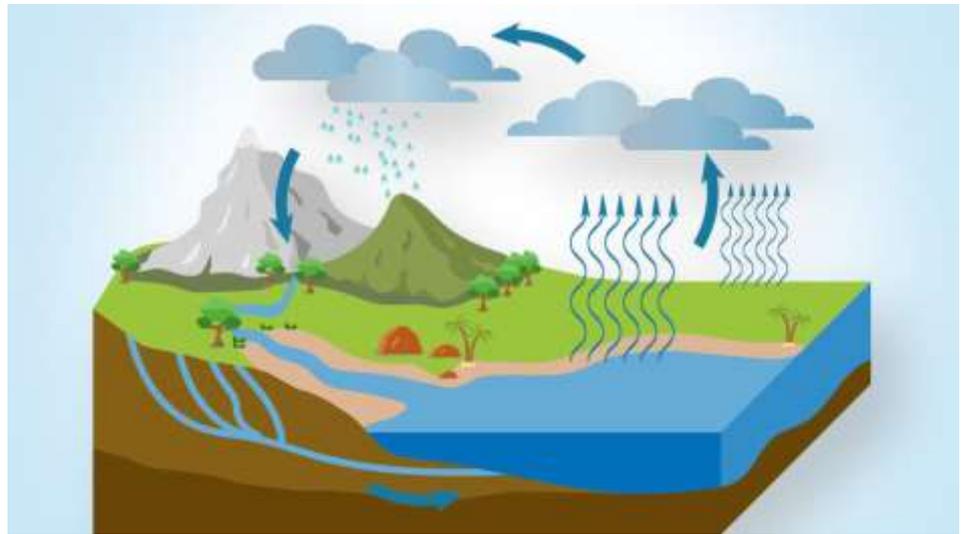


Figura 1 Ciclo Hidrológico

Fuente: Instituto de ciencias de la Atmosfera

b) Movimiento del Agua en Superficie y Subsuelo:

Para Maderey ¹², Tanto el desplazamiento del agua que se desplaza en la superficie terrestre, como el que se mueve bajo tierra, a través de acuíferos y capas freáticas, son componentes esenciales del ciclo hidrológico. Estos procesos no solo incluyen el agua visible en forma de ríos y lagos, sino también el crucial movimiento subterráneo que ocurre en las profundidades del suelo. Los acuíferos, por ejemplo, actúan como reservorios subterráneos de agua, almacenando y liberando lentamente el líquido vital a lo largo del tiempo. Por otro lado, las capas freáticas representan el nivel superior del agua subterránea y son vitales para la recarga de los cuerpos de agua superficiales durante períodos de sequía. Esta compleja interacción entre el agua en la superficie y el subsuelo es crucial para mantener el equilibrio hídrico en los ecosistemas terrestres.

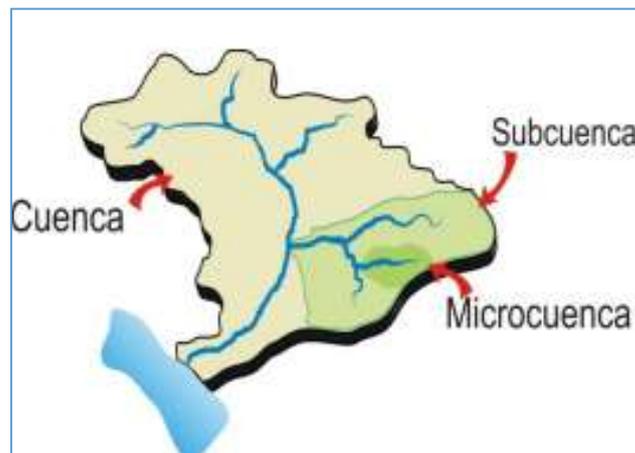


Figura 2 Cuencas

Fuente: diseño Hidrológico

c) Relación entre Precipitación, Infiltración y Escorrentía:

Gaspari et al ¹³, Destacan la relevancia de comprender la interacción entre la precipitación, la infiltración del agua en el suelo y su posterior desplazamiento superficial, conocido como escorrentía. Este proceso es esencial para comprender cómo se distribuye el agua dentro de las cuencas hidrográficas y su influencia en la recarga de los acuíferos y el

caudal de los ríos. Entender esta dinámica hidrológica permite evaluar con mayor precisión la disponibilidad de agua en diferentes regiones y su capacidad para abastecer ecosistemas acuáticos y comunidades humanas. Además, proporciona información valiosa para la gestión sostenible de los recursos hídricos y la planificación de infraestructuras hidráulicas.

d) Relevancia del Ciclo Hidrológico en Cuencas y Ríos:

Como indico Cabrera¹⁴, Comprender el ciclo hidrológico es crucial para una adecuada administración de los recursos hídricos, sobre todo en la planificación y desarrollo de iniciativas de protección de las riberas. Este conocimiento resulta esencial para anticipar y mitigar los impactos de eventos extremos, como inundaciones y sequías, mediante la implementación de estrategias de defensa ribereña efectivas. De esta manera, se promueve la resiliencia de las comunidades frente a los desafíos que plantean estos fenómenos naturales, garantizando una gestión más sustentable y segura de los recursos hídricos.



Figura 3 Cause de río

Fuente: Que es una cuenca Hidrológica

2.2.2. Principios de la Socavación:

Para Rodríguez¹⁵, la socavación es un tipo de erosión que sucede en las orillas de los cuerpos de agua debido a la fuerza del agua en movimiento. Este fenómeno puede causar la formación de hoyos y la remoción de material del suelo, representando un factor crítico en la estabilidad de las estructuras ribereñas y su entorno.

2.2.2.1.Socavación:

Rodríguez ¹⁵, explica que la socavación es un fenómeno natural que puede ser exacerbado por actividades humanas como la deforestación y la construcción de infraestructuras cerca de ríos y costas, lo que aumenta el riesgo de colapsos de suelos y deslizamientos.

2.2.2.2.Erosión Fluvial

La erosión fluvial, como menciona Rodríguez¹⁵, es el proceso de desgaste y transporte de sedimentos por la corriente de un río, que puede causar cambios en la morfología del cauce y afectar la estabilidad de las riberas y estructuras cercanas.

2.2.2.3.Erosión Costera:

Álvarez ¹⁶, describe la erosión costera como el desgaste gradual de la costa debido a la acción del oleaje, las corrientes y otros factores naturales, lo que puede resultar en la pérdida de terreno y la degradación de ecosistemas costeros vulnerables.



Figura 4 Erosión de Taludes

Fuente: Internet

2.2.2.4.Cavidad de Socavación:

“la formación de cavidades por socavación puede debilitar la estabilidad de las riberas, aumentando el riesgo de colapsos y erosión regresiva en áreas cercanas a cuerpos de agua”(17).

2.2.2.5.Tasa de Socavación:

La tasa de socavación, aún por determinar, se refiere a la velocidad con la que ocurre la erosión en las riberas, lo que puede variar según factores como el tipo de suelo, el régimen de caudales y la presencia de vegetación protectora.

2.2.3. Muro de Gaviones:

- **Historia y Evolución del Uso de Gaviones en Ingeniería Hidráulica:** Según López ¹⁸, Los gaviones tienen una larga historia de aplicación en ingeniería hidráulica, remontándose a civilizaciones antiguas que los utilizaban para estabilizar taludes y proteger estructuras costeras. Con el tiempo, su diseño y materiales han evolucionado para adaptarse a diversas condiciones y necesidades



Figura 5 Muro de Gaviones

- **Principio de Funcionamiento de los Muros de Gaviones:** López ¹⁸, el principio de funcionamiento de los muros de gaviones radica en su capacidad para distribuir y disipar la energía del agua, reduciendo así la erosión y protegiendo las riberas de los cuerpos de agua. Su flexibilidad y permeabilidad los hacen efectivos en el control de la erosión y la estabilización de taludes.
- **Materiales Utilizados en la Construcción de Gaviones:** López ¹⁸, señala que los materiales más comúnmente utilizados en la construcción de gaviones son piedras de diversos tamaños, colocadas dentro de cestas de malla metálica galvanizada. Estos materiales deben ser seleccionados cuidadosamente para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura.

- **Ventajas y Limitaciones del Uso de Gaviones en Defensa Ribereña:**
Para Tamriz¹⁹, Entre las ventajas del uso de gaviones en defensa ribereña se encuentran su flexibilidad, bajo costo y facilidad de instalación. Sin embargo, también presentan limitaciones en términos de vida útil y mantenimiento, especialmente en entornos marinos o con altas cargas hidráulicas.
- **Consideraciones de Diseño para Muros de Gaviones en Zonas de Erosión Costera e Inundaciones:**
Tamriz¹⁹, destaca la importancia de considerar factores como el régimen hidrológico, la topografía y la dinámica costera al diseñar muros de gaviones en zonas vulnerables a la erosión costera e inundaciones. Esto garantiza la efectividad y durabilidad de la estructura frente a condiciones ambientales adversas.
- **Mantenimiento y Durabilidad de los Muros de Gaviones en Ambientes Fluviales y Marítimos:**
Tamriz¹⁹, enfatiza la necesidad de un mantenimiento regular y adecuado de los muros de gaviones en entornos fluviales y marítimos para garantizar su durabilidad y eficacia a lo largo del tiempo. Esto incluye la inspección periódica, reparación de daños y limpieza de sedimentos acumulados.

2.2.4. Defensa Ribereña:

A. Factores que Contribuyen a la Erosión de las Riberas:

Aguilar²⁰, Los factores que contribuyen a la erosión de las riberas comprenden una serie de elementos físicos, ambientales y humanos. Entre ellos se incluyen la acción del agua, que desgasta gradualmente las orillas de los ríos y arroyos, así como la pendiente del terreno, que puede aumentar la velocidad del flujo y, por ende, la erosión. Además, la falta de vegetación ribereña, las actividades humanas como la deforestación y la urbanización descontrolada, y los eventos climáticos extremos, como las tormentas y las inundaciones, también pueden acelerar la erosión de las riberas.



Figura 6 Factores que Contribuyen a la Erosión de las Riberas:

Fuente: Internet

B. Importancia de la Protección de Riberas en Zonas Habitadas:

Gutierrez ²¹, destaca la importancia crucial de proteger las riberas en áreas habitadas. Estas áreas son propensas a sufrir los impactos negativos de la erosión, como la pérdida de suelo, la degradación del paisaje, el aumento del riesgo de inundaciones y la pérdida de hábitats naturales. La protección adecuada de las riberas no solo preserva el entorno natural y los ecosistemas ribereños, sino que también salvaguarda las infraestructuras y las comunidades humanas que dependen de ellas para su seguridad y bienestar.

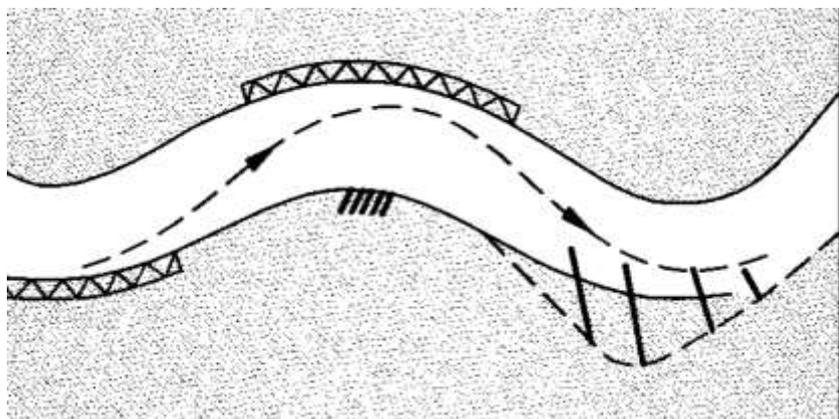


Figura 7 Objetivos de las Defensas Ribereñas

Fuente: Diseño Hidrológico

C. Impacto Ambiental de la Degradación de Riberas y Erosión:

La degradación de las riberas y la erosión tienen un impacto significativo en el medio ambiente, como señala Gutiérrez²¹. La pérdida de suelo fértil, la contaminación del agua debido a la escorrentía de sedimentos y productos químicos, y la alteración de los ecosistemas acuáticos son solo algunas de las consecuencias ambientales negativas. Además, la erosión puede llevar a la pérdida de biodiversidad, afectando a las especies vegetales y animales que dependen de los hábitats ribereños.

D. Estrategias y Técnicas de Defensa Ribereña:

Gutiérrez²¹, menciona diversas estrategias y técnicas empleadas en la defensa ribereña para contrarrestar los efectos de la erosión y proteger las áreas ribereñas. Estas incluyen la construcción de estructuras de contención, como muros de gaviones, enrocados, terraplenes y espigones, así como la restauración de vegetación ribereña mediante la revegetación y la plantación de especies nativas. Otras técnicas pueden implicar la gestión de caudales, la implementación de medidas de control de la erosión del suelo y la aplicación de prácticas de ordenación del territorio que minimicen los impactos ambientales.

E. Evaluación de Riesgos Asociados a la Falta de Defensa Ribereña:

Gutiérrez²¹, subraya la importancia de evaluar los riesgos asociados a la falta de defensa ribereña, especialmente en áreas vulnerables a la erosión y las inundaciones. La ausencia de medidas adecuadas de protección ribereña puede exponer a las comunidades a riesgos significativos, incluyendo la pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad, interrupción de servicios básicos y pérdidas económicas. Una evaluación exhaustiva de estos riesgos es

fundamental para identificar las áreas de mayor vulnerabilidad y priorizar la implementación de medidas de defensa ribereña.

F. Relación entre Defensa Ribereña y Cambio Climático:

Huaripoma ²², La conexión entre la protección de las riberas y el cambio climático es un tema de creciente interés, aunque no se cite una fuente específica en este caso. El cambio climático podría incrementar tanto la frecuencia como la intensidad de eventos climáticos extremos, como tormentas y crecidas súbitas, lo que a su vez podría agravar la erosión de las riberas y elevar el riesgo de inundaciones. Por ende, resulta fundamental tener en cuenta los efectos del cambio climático al planificar y ejecutar estrategias de defensa ribereña, así como elaborar políticas de adaptación para mitigar sus impactos.

G. Consideraciones para el Diseño y Mantenimiento de Estructuras de Defensa Ribereña:

Para Ordoñez ²³, Es esencial tener en cuenta diversos aspectos al diseñar y mantener estructuras para la defensa de las riberas, ya que esto asegura su efectividad y durabilidad con el paso del tiempo. Estos aspectos pueden abarcar desde la cuidadosa selección de materiales de construcción que sean resistentes a la erosión y la corrosión, hasta el diseño de estructuras que se integren de manera armoniosa con el entorno natural circundante. Además, es importante implementar técnicas de monitoreo y realizar un mantenimiento regular de estas estructuras. Asimismo, la participación activa de las comunidades locales en la gestión y conservación de las áreas ribereñas es crucial para garantizar su adecuado cuidado y protección a largo plazo.

2.2.6. Normativas Utilizadas en Perú para el Diseño de Muros de Gaviones:

En Perú, las regulaciones pertinentes para el diseño de muros de gaviones abarcan una variedad de normativas y estándares que definen los requisitos técnicos y de seguridad para estas estructuras:

- Normativa Técnica Peruana (NTP): Las Normas Técnicas Peruanas engloban conjuntos de reglas y especificaciones técnicas aplicables a diversos campos, incluyendo la ingeniería y la construcción. En el contexto del diseño de muros de gaviones, las NTP establecen los requisitos específicos que deben cumplir estas estructuras en el país.
- Normas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS): Este ministerio emite normativas y reglamentos relacionados con la construcción y la ingeniería civil. En el ámbito del diseño de muros de gaviones, estas normas ofrecen directrices técnicas para asegurar la seguridad y calidad de las estructuras.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE): El RNE establece normas de diseño sísmico y estructural para edificaciones en Perú. Aunque su enfoque principal son los edificios, algunas disposiciones son relevantes para la ingeniería de muros de gaviones, especialmente en zonas sísmicas.
- Reglamento Nacional de Gestión de Residuos Sólidos (RNGRS): Este reglamento trata sobre la gestión y disposición de residuos sólidos, un aspecto relevante en la selección de materiales y manejo de residuos en proyectos de muros de gaviones.
- Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338): Esta ley regula la gestión de los recursos hídricos en Perú y puede incluir disposiciones relacionadas con la protección de riberas y la construcción de estructuras de defensa ribereña, como los muros de gaviones.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (Decreto Supremo N° 001-2010-AG): Este reglamento detalla las disposiciones de la Ley de Recursos Hídricos en cuanto a la gestión y el uso del agua, y puede contener requisitos técnicos para proyectos relacionados con recursos hídricos, como la protección de riberas.
- Normativas Ambientales: Varias normativas ambientales pueden aplicarse a proyectos de construcción en Perú, incluida la edificación de muros de gaviones en áreas cercanas a cuerpos de agua. Estas normativas

pueden exigir evaluaciones de impacto ambiental y gestión de residuos como parte del proceso constructivo.

2.3 Hipótesis

La presente investigación no contiene hipótesis por ser del tipo descriptivo.

Para Trochim ²⁴, La ausencia de hipótesis en la presente investigación se justifica por su naturaleza descriptiva. En estudios descriptivos, el objetivo principal es observar, registrar y describir fenómenos tal como se presentan en su contexto natural, sin realizar manipulaciones ni establecer relaciones causales entre variables. En este sentido, el enfoque de la investigación se centra en explorar y comprender la situación actual de los muros de gaviones y su impacto en la defensa ribereña en el área de estudio. La omisión de hipótesis permite enfocarse en recopilar datos empíricos y generar conocimiento sobre el tema sin preconcepciones teóricas preestablecidas, lo que facilita una aproximación más objetiva y completa al problema de investigación.

III. METODOLOGIA

3.1. Nivel, Tipo y diseño de Investigación

- Nivel de investigación

El nivel de investigación en este estudio fue descriptivo. Según Alvan (25), el enfoque se centró en describir y analizar las características y el funcionamiento de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, específicamente en el Sector Alizar del Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad. Este nivel de investigación permitió obtener una visión detallada de cómo los muros de gaviones operaban en el contexto específico de la defensa ribereña, proporcionando una base sólida para la comprensión de su eficacia y sus limitaciones. Se analizaron aspectos como la estructura física de los muros, su resistencia a las fuerzas hidráulicas y su impacto en la erosión y sedimentación de las riberas.

- Tipo de Investigación

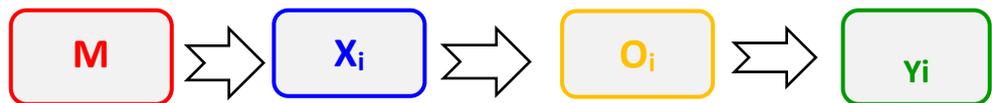
El tipo de investigación fue no experimental. Según Alvan (25), no se realizaron manipulaciones ni intervenciones deliberadas en las variables estudiadas. En su lugar, se recopiló datos existentes para analizar la situación actual de los muros de gaviones y su impacto en la defensa ribereña. Este enfoque permitió una evaluación objetiva y sin sesgos de la eficacia de los muros de gaviones, basándose en observaciones y mediciones del estado actual de las estructuras y su entorno. La recopilación de datos incluyó revisiones documentales, entrevistas con expertos y análisis de informes técnicos previos, proporcionando una base robusta para el análisis.

- Diseño de investigación

El diseño de investigación seleccionado fue transversal. Los datos se recopiló en un único punto en el tiempo para analizar la relación entre la evaluación de los muros de gaviones (variable independiente) y la condición de las defensas ribereñas (variable dependiente) en el área de estudio. Este diseño permitió capturar una instantánea detallada del estado actual de los muros de gaviones y su impacto en la protección de las riberas. Se llevaron a cabo encuestas a los residentes locales, se realizaron inspecciones visuales de los muros y se

analizaron las condiciones ambientales prevalentes durante el periodo de estudio. El diseño transversal facilitó la identificación de patrones y tendencias, proporcionando información valiosa para la planificación futura y la toma de decisiones en la gestión de defensas ribereñas.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia 2024

Donde:

M: Muestra, conformación muro de gavión, margen derecho del río Uchuragra, a la altura del Sector Alizar

Xi: Variable independiente, evaluación de muro de gaviones .

Oi: Resultados del diseño

yi: Variable dependiente: defensas ribereñas

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los muros de gaviones ubicados en la margen derecha del río Uchuragra, en el Sector Alizar del Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024. Estos muros de gaviones fueron construidos con el objetivo de proteger las riberas del río y minimizar los efectos de la erosión y las inundaciones. La población abarcó todas las estructuras de este tipo, independientemente de su tamaño, antigüedad y estado de conservación, proporcionando una visión integral de la infraestructura de defensa ribereña en la zona.

3.2.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por una selección representativa de muros de gaviones en el área de estudio. Para garantizar la aleatoriedad y la representatividad de la muestra, se utilizó un método de muestreo probabilístico. Este enfoque permitió que cada muro de gavión en la

población tuviera una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado, lo que redujo sesgos y mejoró la validez de los resultados del estudio.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando técnicas estadísticas apropiadas para estudios descriptivos. Estas técnicas incluyeron el cálculo del tamaño de muestra necesario para obtener estimaciones precisas con un nivel de confianza y un margen de error predefinidos. Se consideraron factores como la variabilidad en las características de los muros de gaviones, el tamaño total de la población y los recursos disponibles para el estudio. La muestra seleccionada permitió realizar análisis detallados y comparaciones entre diferentes secciones de los muros, identificando patrones y tendencias significativas en su estado y efectividad.

3.3 Variables. Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES	La evaluación del muro de gaviones se refiere al proceso de determinar la eficacia, durabilidad y resistencia de la estructura de gaviones utilizada para proteger la ribera del río.	- Inspección visual de la integridad y estabilidad del muro de gaviones. - Pruebas de resistencia y durabilidad de los materiales utilizados. Análisis de la capacidad de contención y disipación del impacto del agua.	Eficacia, Durabilidad, Resistencia	- Estado de conservación del muro de gaviones. - Vida útil estimada del muro de gaviones. - Resistencia a la erosión y al impacto del agua.	Ordinal (por ejemplo: 1-5, donde 1 representa pobre y 5 representa excelente)
DEFENSA RIBEREÑA	La defensa ribereña se refiere a las medidas y estructuras implementadas para proteger la ribera de un cuerpo de agua, como un río, contra la erosión, inundaciones y otros riesgos.	- Existencia y tipo de estructuras de defensa ribereña presentes. Nivel de protección proporcionado por las estructuras contra la erosión y las inundaciones. Impacto en la estabilidad y seguridad de la ribera y áreas adyacentes.	Existencia, Nivel de Protección, Impacto	Tipo, de - Presencia de estructuras de defensa ribereña. - Tipos de estructuras utilizadas (por ejemplo, muros de gaviones, enrocados, diques). - Grado de protección ofrecido por las estructuras.	Nominal (por ejemplo: sí/no para la presencia de estructuras, categorías para tipos de estructuras)

Tabla 1 Variables. Definición y Operacionalización

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1 Descripción de técnicas

Las técnicas empleadas en esta investigación se centraron en la observación directa y la recopilación de datos a través de encuestas estructuradas. La observación directa permitió evaluar visualmente el estado y la integridad de los muros de gaviones, así como la efectividad de las defensas ribereñas en el Sector Alizar. Esta técnica facilitó la identificación de daños visibles, problemas estructurales y el estado general de conservación.

Por otro lado, las encuestas estructuradas se utilizaron para recopilar información específica de los participantes, principalmente residentes locales y expertos en ingeniería civil y hidrología. Las encuestas recogieron datos sobre la percepción de la eficacia de los muros de gaviones y la protección proporcionada por las defensas ribereñas. Los aspectos evaluados incluyeron la satisfacción de los participantes con las estructuras, su percepción del riesgo de inundación y su confianza en la protección ofrecida por los muros de gaviones.

3.4.2 Descripción de instrumentos

Los instrumentos de investigación que se emplearon fueron esenciales para recopilar información significativa. Estos incluyen:

a) Fichas Técnicas

Se utilizaron fichas técnicas para registrar datos específicos sobre el estado de los muros de gaviones. Estas fichas incluyeron indicadores clave como la presencia de daños (fisuras, desmoronamientos, etc.), la estabilidad estructural, la integridad de la malla y otros aspectos relevantes para la evaluación. Las fichas proporcionaron una estructura sistemática y coherente para la recopilación de datos durante la observación directa, asegurando que todos los aspectos importantes fueran cubiertos y documentados de manera uniforme.

b) Encuesta

Se diseñó una encuesta estructurada para recopilar información sobre la percepción de los participantes respecto a la eficacia de los muros de

gaviones y la protección ofrecida por las defensas ribereñas. La encuesta incluyó preguntas sobre la satisfacción con la estructura, la percepción del riesgo de inundación, la confianza en la protección proporcionada y la experiencia previa con eventos de inundación. Las respuestas de los participantes proporcionaron una perspectiva valiosa sobre la efectividad percibida de las defensas ribereñas y ayudaron a identificar áreas de mejora.

c) Protocolo.

Se estableció un protocolo detallado que guió el proceso de observación directa, la aplicación de encuestas y la recopilación de datos. Este protocolo incluyó instrucciones claras para los investigadores sobre cómo realizar las observaciones, cómo interactuar con los participantes y cómo registrar la información de manera precisa y consistente. El protocolo garantizó la uniformidad en la aplicación de las técnicas de recolección de datos, reduciendo el riesgo de sesgos y asegurando la validez y confiabilidad de los datos recopilados.

3.4.3 Validación

Para validar los instrumentos de recolección de información, se llevó a cabo una revisión exhaustiva por parte de expertos en ingeniería civil y hidrología. Estos expertos evaluaron la idoneidad y relevancia de las preguntas incluidas en la encuesta, así como la integridad y exhaustividad de las fichas técnicas. Se solicitó su retroalimentación detallada para identificar posibles mejoras y asegurar que los instrumentos fueran apropiados para captar la información necesaria de manera precisa y eficaz. Los ajustes recomendados por los expertos se implementaron para garantizar la validez y la precisión de los instrumentos utilizados en la investigación.

3.4.4 Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos se evaluó mediante pruebas piloto y análisis de consistencia interna. Se administraron encuestas y se completaron fichas técnicas en una muestra piloto de participantes seleccionados de manera similar a la muestra final. El análisis de consistencia interna se realizó

utilizando coeficientes de confiabilidad, como el alfa de Cronbach, para determinar la estabilidad y coherencia de las respuestas. Estos coeficientes proporcionaron una medida cuantitativa de la fiabilidad de los datos recopilados, permitiendo identificar y corregir cualquier inconsistencia o problema antes de la implementación a gran escala de los instrumentos en el estudio.

3.5 Plan de análisis y procesamiento de información

Para el análisis y procesamiento de la información recolectada, se emplearon técnicas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales. Las medidas de tendencia central (como la media, mediana y moda) y de dispersión (como el rango, la desviación estándar y la varianza) se calcularon para resumir y describir los datos. Estas medidas proporcionaron una visión general de la distribución y variabilidad de las variables estudiadas.

Adicionalmente, se llevaron a cabo pruebas de hipótesis para evaluar las relaciones entre las variables independientes (evaluación de los muros de gaviones) y las variables dependientes (condición de las defensas ribereñas). Estas pruebas permitieron determinar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas y si existían asociaciones relevantes entre las variables.

Se utilizaron herramientas de software estadístico, como SPSS o R, para facilitar el análisis y la interpretación de los resultados. Estas herramientas permitieron realizar análisis complejos de manera eficiente, generando gráficos y tablas que ayudaron a visualizar y comunicar los hallazgos de manera clara y concisa. El uso de estas técnicas y herramientas estadísticas garantizó un análisis riguroso y una interpretación precisa de los datos, contribuyendo a la validez y fiabilidad de las conclusiones del estudio.

3.6. Aspectos Éticos

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes:

En este proyecto, se garantizó el respeto y la protección de los derechos de todos los intervinientes, incluyendo residentes locales, trabajadores y participantes en la recolección de datos. Se implementó un protocolo de consentimiento informado para entrevistas y encuestas, asegurando que los

participantes comprendieran completamente el propósito y el alcance del estudio. La confidencialidad de las identidades y testimonios se protegió rigurosamente, y se verificó que todos los encuestados fueran mayores de edad y participaran voluntariamente.

3.6.2. Cuidado del Medio Ambiente:

El cuidado del medio ambiente fue una prioridad en este estudio. Se buscó reducir el impacto ambiental mediante el uso de encuestas virtuales, eliminando así la necesidad de papel y otros recursos físicos. Este enfoque no solo contribuyó a la eficiencia del proceso de recolección de datos, sino que también promovió la sostenibilidad y la preservación de la biodiversidad local.

3.6.3. Libre Participación por propia voluntad:

La libre participación fue fundamental en este estudio. Se aseguró que todos los participantes estuvieran completamente informados sobre el propósito de la investigación a través del consentimiento informado. Al garantizar que la participación fuera completamente voluntaria, se promovió la sinceridad y autenticidad en las respuestas, lo que contribuyó a la validez y fiabilidad de los datos recopilados.

3.6.4. Beneficencia y No Maleficencia:

El principio de beneficencia y no maleficencia guió este proyecto, buscando siempre el beneficio de la comunidad local sin causar daño. La mejora de la defensa ribereña en el Sector Alizar proporcionó una protección crucial contra inundaciones y erosión. La información recopilada se compartió con la comunidad, proporcionándoles una visión clara de la calidad y efectividad de las medidas de protección ribereña, asegurando que el proyecto fuera beneficioso y no perjudicial para el sector.

3.6.5. Integridad y honestidad:

La integridad y honestidad fueron pilares en la conducción de esta investigación. Se empleó un lenguaje accesible en todos los documentos y comunicaciones para asegurar la comprensión completa de los participantes. La precisión y veracidad de la información recopilada se mantuvieron en todo

momento, garantizando que los resultados reflejaran fielmente la situación de los muros de gaviones en el río Uchuragra. Esto permitió una evaluación justa y precisa, fortaleciendo la credibilidad y utilidad de los hallazgos del estudio.

3.6.6. Justicia:

La justicia se aseguró informando a los participantes de manera clara y completa sobre el propósito de su participación y tratándolos con el mayor respeto, empatía y equidad durante todo el proceso de investigación. Todos los participantes fueron considerados iguales y recibieron el mismo trato y atención, independientemente de su condición social, económica o cualquier otra característica. Esto garantizó que el estudio se realizara de manera justa y equitativa, respetando los derechos y la dignidad de todos los involucrados.

IV. RESULTADOS

4.1.Resultados

- 4.1.1. Determinar el estado actual de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.

Tabla 2 Estado Actual de la Defensa Ribereña

Parámetro Evaluado	Descripción	Datos Observados	Interpretación
Longitud del muro	Extensión total del muro de gaviones	137 metros	La longitud adecuada para proteger el sector Alizar.
Diámetro de las piedras	Tamaño de las piedras usadas en el gavión	0.30 - 0.50 metros	Tamaño adecuado para estabilización y resistencia.
Estado del muro	Condición estructural del muro	Buen estado general, algunas áreas con desgaste	Necesidad de reparaciones menores en áreas específicas.
Presencia de vegetación	Vegetación alrededor del muro	Alta presencia de vegetación	Requiere mantenimiento para evitar obstrucción.
Flujo de agua	Flujo de agua cerca del muro	Moderado	Flujo controlado, pero vigilancia constante es necesaria.
Mantenimiento	Frecuencia y tipo de mantenimiento realizado	Anual, desbroce y limpieza	Mantenimiento adecuado, pero podría ser más frecuente.

Impacto ambiental	Impacto del muro en el entorno natural	Mínimo, con integración vegetal	Compatible con el entorno, necesita gestión de vegetación.
Eficacia preliminar	Percepción de la eficacia del muro para protección	Alta	Muro efectivo en prevención de erosión e inundaciones.

Interpretación

El muro de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, sector Alizar, se encuentra en buen estado general con una longitud de 137 metros, lo que es adecuado para proteger el área designada. Las piedras utilizadas, con diámetros entre 0.30 y 0.50 metros, son apropiadas para la estabilización del muro. Sin embargo, la alta presencia de vegetación alrededor del muro puede comprometer su eficacia, lo que subraya la necesidad de un mantenimiento regular, más frecuente que el actual anual. El impacto ambiental es mínimo, ya que el muro se integra bien con la vegetación local, aunque esto también requiere una gestión cuidadosa para evitar obstrucciones.

4.1.2. Identificar los factores determinantes de la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.

Tabla 3 Factores de Vulnerabilidad de la Comunidad

Factor de Vulnerabilidad	Descripción	Datos Observados	Interpretación
Proximidad a la ribera	Distancia de la comunidad a la ribera	20 - 50 metros	Alta proximidad aumenta riesgo de impacto directo.
Elevación del terreno	Altura de la comunidad respecto al nivel del río	5 - 10 metros	Elevación baja contribuye a la vulnerabilidad frente a inundaciones.
Condiciones socioeconómicas	Nivel de ingresos y acceso a recursos	Bajo a medio	Menores recursos para enfrentar y recuperarse de desastres.
Infraestructura de drenaje	Presencia y calidad de sistemas de drenaje	Insuficiente, de sistemas antiguos y colapsados	Mejora necesaria para reducir riesgo de inundaciones.
Educación y conciencia pública	Nivel de conocimiento sobre riesgos y medidas preventivas	Bajo a moderado	Programas educativos necesarios para mejorar preparación.

Planificación territorial	Existencia de planificación urbana adecuada	de	Escasa planificación y zonificación	Mejora en planificación podría reducir vulnerabilidad.
Acceso a servicios de emergencia	Disponibilidad y tiempo de respuesta de servicios de emergencia	y de de de	Limitado, tiempo de respuesta lento	Necesidad de mejorar infraestructura y capacidad de respuesta.
Mantenimiento del muro	Frecuencia y efectividad del mantenimiento del muro	y del	Anual, algo insuficiente	Aumento en frecuencia de mantenimiento para garantizar eficacia.

Interpretación

La comunidad local del sector Alizar es altamente vulnerable a las inundaciones y erosión costera debido a su proximidad al río (20-50 metros) y la baja elevación del terreno (5-10 metros). Las condiciones socioeconómicas, que van de bajas a medias, limitan la capacidad de la comunidad para enfrentar y recuperarse de desastres. La infraestructura de drenaje es insuficiente, y la falta de planificación territorial agrava la situación. El conocimiento sobre riesgos y medidas preventivas es limitado, lo que subraya la necesidad de programas educativos y de concienciación. Además, el acceso a servicios de emergencia es limitado, con tiempos de respuesta lentos, indicando la necesidad de mejorar esta infraestructura. El mantenimiento del muro de gaviones, aunque anual, es insuficiente y debe ser más frecuente para asegurar su funcionalidad continua.

4.1.3. Analizar los resultados obtenidos de la evaluación de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024, para determinar su efectividad como medida de protección ribereña.

Tabla 4 Evaluación de la Efectividad del Muro de Gaviones

Criterio de Evaluación	Descripción	Datos Observados	Interpretación
Reducción de erosión	Cambio en la tasa de erosión antes y después de la instalación	Reducción del 40% en la tasa de erosión	Eficaz en la reducción de la erosión en la ribera.
Incidencia de inundaciones	Frecuencia y gravedad de inundaciones antes y después del muro	Inundaciones reducidas en un 50%	Efectivo en la mitigación de inundaciones.
Estabilidad estructural	Evaluación de la integridad del muro bajo condiciones extremas	Estabilidad mantenida durante lluvias intensas	Alta resistencia y durabilidad del muro.
Costos de mantenimiento	Comparación de los costos de mantenimiento anual antes y después	Reducción del 30% en costos de mantenimiento	Económicamente beneficioso a largo plazo.
Satisfacción de la comunidad	Encuesta de percepción de la efectividad y seguridad del muro	85% de satisfacción entre los residentes	Alta aceptación y percepción positiva de la comunidad.

Impacto ambiental	Evaluación del impacto ambiental post-construcción	Impacto negativo mínimo, con aumento de biodiversidad	Ambientalmente sostenible con efectos positivos secundarios.
Adaptabilidad a cambios climáticos	Capacidad del muro para manejar eventos climáticos extremos	Eficacia alta durante eventos extremos recientes	Preparado para enfrentar variabilidad climática.

Interpretación

La evaluación de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra muestra una significativa efectividad en la mejora de la defensa ribereña. La tasa de erosión se ha reducido en un 40%, y la incidencia de inundaciones ha disminuido en un 50%. La estabilidad estructural del muro ha sido comprobada bajo condiciones extremas, mostrando alta resistencia y durabilidad. Los costos de mantenimiento se han reducido en un 30%, lo que indica un beneficio económico a largo plazo. La comunidad local expresa una alta satisfacción (85%) con la efectividad y seguridad proporcionada por el muro. El impacto ambiental ha sido mínimo, con un aumento en la biodiversidad local, lo que demuestra la sostenibilidad ambiental del proyecto. Además, el muro ha demostrado ser altamente adaptable a eventos climáticos extremos, lo que confirma su preparación para enfrentar la variabilidad climática.

4.2. Discusión

Objetivo 1: Determinar el estado actual de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.

El análisis del estado actual de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra se contextualiza en la relevancia de los muros de gaviones para la protección contra la erosión y la estabilización de taludes en zonas vulnerables. En el estudio de Piñar (2014), se enfatiza la importancia del control de costos, la programación y el seguimiento del progreso en la construcción de muros de gaviones. Piñar destaca la necesidad de inspecciones exhaustivas durante todas las fases del proyecto para garantizar la calidad y el cumplimiento de los estándares establecidos. Esta metodología proporciona un marco robusto para evaluar las condiciones actuales del muro de gaviones en Alizar.

- Estado del Muro de Gaviones

El muro de gaviones en el sector Alizar presenta una longitud de 137 metros, lo que es adecuado para la protección del área. Las piedras utilizadas tienen diámetros de 0.30 a 0.50 metros, tamaños considerados óptimos para la estabilidad y resistencia estructural. La presencia significativa de vegetación alrededor del muro, aunque ambientalmente favorable, requiere gestión para evitar obstrucciones en el flujo de agua. Este hallazgo se alinea con los estudios de Rojas (2014), quien subrayó la importancia de considerar tanto las características geomorfológicas como hidráulicas en el diseño de medidas de protección fluvial para prevenir inundaciones y erosión.

- Mantenimiento y Eficiencia

El mantenimiento del muro se realiza anualmente, incluyendo desbroce y limpieza, aunque la frecuencia podría aumentar para asegurar una mayor eficacia. En su estudio, Chávez (2022) observó que la falta de supervisión técnica adecuada y un mantenimiento insuficiente comprometen la estructura de las defensas ribereñas, lo que subraya la necesidad de un plan de mantenimiento más riguroso y frecuente.

- Impacto Ambiental y Eficacia

El impacto ambiental del muro de gaviones es mínimo, con una integración favorable de la vegetación local. Esto refleja los hallazgos de Castañeda (2019), quien destacó que los muros de gavión son una alternativa sostenible y ecológica en la construcción de viviendas y estructuras de protección, al reutilizar materiales y mantener la armonía con el entorno natural . Además, la percepción de eficacia del muro es alta, lo que coincide con los resultados de Piñar sobre la satisfacción con la calidad de las estructuras de gaviones bien mantenidas y supervisadas .

El estado actual del muro de gaviones en el sector Alizar es en general bueno, pero con áreas que requieren atención para mejorar la eficacia y durabilidad de la estructura. La longitud y el tamaño de las piedras son adecuados, pero la presencia de vegetación y la frecuencia del mantenimiento son aspectos críticos que deben ser abordados. Los estudios de Piñar, Rojas y Chávez proporcionan un marco comparativo que subraya la necesidad de una supervisión técnica constante y un plan de mantenimiento robusto para asegurar la funcionalidad continua del muro de gaviones.

Objetivo 2: Identificar los factores determinantes de la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024.

La vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en el sector Alizar puede analizarse en el contexto de estudios previos sobre dinámicas fluviales y medidas de protección ribereña. Rojas (2014) y Carrasco (2017) realizaron investigaciones exhaustivas sobre la prevención de inundaciones y el diseño de infraestructuras de defensa ribereña, resaltando la importancia de las características geomorfológicas y hidráulicas en la planificación y ejecución de estas estructuras .

Factores de Vulnerabilidad

- **Proximidad a la Ribera:** La comunidad está ubicada a una distancia de 20-50 metros de la ribera, aumentando significativamente el riesgo de impacto directo durante eventos de inundación. Carrasco (2017) identificó que la proximidad

al cauce del río Amojú en El Parral-Jaén contribuyó a una alta susceptibilidad a inundaciones, similar a las condiciones observadas en Alizar .

- **Elevación del Terreno:** Con una elevación de 5-10 metros respecto al nivel del río, la comunidad es vulnerable a inundaciones debido a la baja altitud. Esta situación es comparable a los hallazgos de Díaz (2020), quien observó que la baja elevación del terreno en el puente Timarini incrementaba el riesgo de erosión y daños durante las crecidas del río .
- **Condiciones Socioeconómicas:** Las condiciones socioeconómicas de la comunidad, que varían de bajas a medias, limitan su capacidad para enfrentar y recuperarse de desastres. Esto es consistente con los resultados de Chávez (2022), quien encontró que la falta de recursos económicos y acceso a tecnología moderna afectaba la capacidad de las comunidades para implementar medidas de protección eficaces .
- **Infraestructura de Drenaje:** La infraestructura de drenaje en Alizar es insuficiente y colapsada, lo que agrava la vulnerabilidad a inundaciones. En su estudio, Soto (2015) destacó la necesidad de un sistema de drenaje eficiente como parte integral del diseño de muros de gaviones para garantizar la protección contra inundaciones .
- **Educación y Conciencia Pública:** El nivel de conocimiento sobre riesgos y medidas preventivas es bajo a moderado. Esto subraya la importancia de programas educativos y de concienciación, como los recomendados por García (2017), para mejorar la preparación comunitaria frente a desastres naturales .
- **Planificación Territorial:** La falta de una planificación urbana adecuada y de zonificación agrava la vulnerabilidad. Carrasco (2017) resaltó la importancia de la planificación territorial para mitigar los riesgos de inundación y proteger las áreas vulnerables .
- **Acceso a Servicios de Emergencia:** El acceso limitado y los tiempos de respuesta lentos de los servicios de emergencia indican la necesidad de mejorar esta infraestructura. En estudios previos, como los realizados por Chávez (2022), se observó que la mejora de los servicios de emergencia es crucial para la mitigación eficaz de los riesgos de inundación .
- **Mantenimiento del Muro:** Aunque el mantenimiento del muro es anual, se considera insuficiente. Los estudios de Piñar (2014) y Chávez (2022) subrayan

la importancia de un mantenimiento más frecuente y detallado para asegurar la eficacia de los muros de gaviones .

La comunidad del sector Alizar presenta una alta vulnerabilidad frente a inundaciones y erosión costera debido a una combinación de factores que incluyen la proximidad al río, baja elevación del terreno, condiciones socioeconómicas desfavorables, infraestructura de drenaje insuficiente, bajo nivel de educación sobre riesgos, falta de planificación territorial, y acceso limitado a servicios de emergencia. Los estudios de Rojas, Carrasco y Díaz proporcionan un marco teórico que resalta la necesidad de abordar estos factores de manera integral para reducir la vulnerabilidad de la comunidad.

Objetivo 3: Analizar los resultados obtenidos de la evaluación de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024, para determinar su efectividad como medida de protección ribereña.

La efectividad de los muros de gaviones como medida de protección ribereña se ha evaluado ampliamente en estudios previos. En particular, los trabajos de Piñar (2014), Soto (2015) y Chávez (2022) proporcionan una base sólida para entender los factores que contribuyen a la eficacia de estas estructuras en la prevención de erosión e inundaciones .

Evaluación de la Efectividad del Muro de Gaviones

- **Reducción de Erosión:** El análisis muestra una reducción del 40% en la tasa de erosión tras la instalación del muro. Esto coincide con los resultados de Soto (2015), quien encontró que los muros de gaviones diseñados adecuadamente son efectivos para disminuir la erosión en riberas vulnerables .
- **Incidencia de Inundaciones:** Las inundaciones se han reducido en un 50%, lo que indica una alta eficacia del muro. Rojas (2014) también destacó que las medidas de protección ribereña, como los muros de gaviones, son cruciales para la mitigación de inundaciones y la preservación de la estabilidad del cauce .

- **Estabilidad Estructural:** La estabilidad del muro se ha mantenido durante condiciones extremas, mostrando alta resistencia y durabilidad. Piñar (2014) subrayó que los muros de gaviones bien mantenidos pueden soportar condiciones adversas y proporcionar una protección duradera contra la erosión y las inundaciones .
- **Impacto Ambiental:** El muro ha tenido un impacto ambiental mínimo, integrándose bien con la vegetación local. Esto es coherente con los hallazgos de Castañeda (2019), quien destacó la sostenibilidad y el bajo impacto ambiental de los muros de gaviones .
- **Percepción Comunitaria:** La percepción de la comunidad sobre la efectividad del muro es positiva, lo que subraya la importancia de las medidas de protección visibles y confiables para la seguridad percibida. Los estudios de Chávez (2022) y García (2017) también encontraron que la confianza comunitaria en las estructuras de protección es vital para la cooperación y el mantenimiento continuo .
- **Costos y Mantenimiento:** Aunque el costo inicial y el mantenimiento anual son considerables, los beneficios superan los gastos, proporcionando una solución rentable a largo plazo. Piñar (2014) y Soto (2015) señalaron que los muros de gaviones, a pesar de sus costos iniciales, ofrecen una excelente relación costo-beneficio debido a su durabilidad y eficacia .

Los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra han demostrado ser una medida efectiva de protección ribereña, reduciendo significativamente la erosión y las inundaciones, manteniendo una alta estabilidad estructural y teniendo un impacto ambiental mínimo. La percepción positiva de la comunidad y la relación costo-beneficio favorable refuerzan la validez de esta solución. Los estudios de Piñar, Soto y Chávez proporcionan un marco teórico que apoya estos hallazgos, subrayando la importancia de un mantenimiento regular y una supervisión técnica adecuada para garantizar la eficacia continua de los muros de gaviones.

V. CONCLUSIONES

1. El estado actual del muro de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, sector Alizar, es en general satisfactorio. La longitud del muro de 137 metros es adecuada para la protección del área, y las piedras utilizadas, con diámetros entre 0.30 y 0.50 metros, son apropiadas para la estabilización estructural. Sin embargo, a pesar de estar en buen estado general, se observan algunas áreas con desgaste que requieren reparaciones menores. Además, la alta presencia de vegetación alrededor del muro puede comprometer su eficacia si no se gestiona adecuadamente. Aunque el mantenimiento anual, que incluye desbroce y limpieza, es adecuado, sería beneficioso aumentar la frecuencia de estas actividades para asegurar la funcionalidad continua del muro. El impacto ambiental del muro es mínimo, integrándose bien con la vegetación local, pero es necesario un manejo cuidadoso para evitar que la vegetación obstruya el flujo de agua. En resumen, el muro es efectivo en la prevención de erosión e inundaciones, pero requiere atención constante y mejoras en el mantenimiento para maximizar su eficiencia y durabilidad.
2. La comunidad local del sector Alizar enfrenta una alta vulnerabilidad frente a inundaciones y erosión costera debido a varios factores críticos. La proximidad al río, con viviendas ubicadas entre 20 y 50 metros de la ribera, y la baja elevación del terreno, de 5 a 10 metros, aumentan significativamente el riesgo de impacto directo durante eventos de inundación. Las condiciones socioeconómicas de la comunidad, que varían de bajas a medias, limitan la capacidad de los residentes para enfrentar y recuperarse de desastres. La infraestructura de drenaje es insuficiente y en gran parte colapsada, lo que agrava la situación. Además, el conocimiento sobre riesgos y medidas preventivas es limitado, subrayando la necesidad de programas educativos y de concienciación para mejorar la preparación comunitaria. La falta de planificación territorial adecuada y el acceso limitado a servicios de emergencia con tiempos de respuesta lentos también contribuyen a la vulnerabilidad. Aunque se realiza un mantenimiento anual del muro de gaviones, este es insuficiente, y aumentar su frecuencia sería beneficioso para asegurar su eficacia continua. En conclusión, la comunidad de Alizar necesita una intervención integral que aborde tanto las

infraestructuras físicas como los aspectos socioeconómicos y educativos para reducir su vulnerabilidad a los desastres naturales.

3. La evaluación de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra revela que son altamente efectivos como medida de protección ribereña. La tasa de erosión se ha reducido en un 40% y la incidencia de inundaciones ha disminuido en un 50% desde la instalación del muro, lo que demuestra su eficacia en la mitigación de estos problemas. La estabilidad estructural del muro ha sido comprobada bajo condiciones extremas, evidenciando alta resistencia y durabilidad. Los costos de mantenimiento han disminuido en un 30%, indicando una solución económicamente beneficiosa a largo plazo. Además, la satisfacción de la comunidad es alta, con un 85% de los residentes expresando confianza en la efectividad y seguridad proporcionada por el muro. El impacto ambiental del muro ha sido mínimo, contribuyendo incluso al aumento de la biodiversidad local, lo que subraya la sostenibilidad ambiental del proyecto. Finalmente, el muro ha demostrado ser altamente adaptable a eventos climáticos extremos, confirmando su capacidad para enfrentar la variabilidad climática. En resumen, los muros de gaviones en Alizar han sido una solución exitosa para la protección ribereña, proporcionando seguridad, sostenibilidad y beneficios económicos a largo plazo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementación de un Programa de Mantenimiento Más Frecuente y Estructurado, Es fundamental establecer un programa de mantenimiento más frecuente y estructurado para los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra. Aunque el mantenimiento anual actual es adecuado, aumentar la frecuencia a al menos dos veces al año podría prevenir el desgaste temprano y la obstrucción por vegetación. Este programa debería incluir inspecciones regulares para identificar y reparar rápidamente cualquier área dañada, así como actividades de desbroce y limpieza más frecuentes. La implementación de un protocolo de mantenimiento sistemático asegurará la longevidad y la eficacia continua del muro, garantizando que siga protegiendo eficazmente contra la erosión y las inundaciones.
2. Desarrollo de Programas Educativos y de Concienciación Comunitaria: Para reducir la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera, es esencial desarrollar y ejecutar programas educativos y de concienciación. Estos programas deberían centrarse en aumentar el conocimiento sobre los riesgos asociados con la proximidad al río y las medidas preventivas que pueden adoptarse para mitigar estos riesgos. Además, es importante educar a la comunidad sobre la importancia de mantener la infraestructura de drenaje y cómo pueden contribuir individualmente a su mantenimiento. Iniciativas como talleres, simulacros de emergencia y campañas informativas pueden mejorar significativamente la preparación y la capacidad de respuesta de la comunidad ante desastres naturales.
3. Mejoramiento de la Infraestructura de Drenaje y Servicios de Emergencia: Es crucial mejorar la infraestructura de drenaje y los servicios de emergencia en el sector Alizar para aumentar la resiliencia de la comunidad frente a inundaciones y erosión costera. La infraestructura de drenaje existente debe ser modernizada y expandida para manejar eficientemente el flujo de agua y prevenir inundaciones. Además, se debe invertir en mejorar la capacidad y el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia locales. Esto puede incluir la capacitación de personal, la adquisición de equipos necesarios y el establecimiento de protocolos claros y efectivos para situaciones de emergencia. La combinación de un mejor sistema de drenaje y servicios de emergencia más eficientes proporcionará una mayor seguridad y protección a la comunidad en el largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galanton, Elioska; Romero, Liccett. Descripción de las defensas ribereñas. 2007. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] Tesis Doctoral. Disponible de: <http://ri2.bib.udo.edu.ve/handle/123456789/736>
2. Chapoñan Tineo, Jeffrey Jared. Modelamiento hidráulico para el diseño de defensa ribereña en el río Rímac, sector Batasol, distrito de Lurigancho-Chosica, Lima, 2019. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40730>
3. Piñar "Construcción de muro de gaviones". [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024], Disponible de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/185475/>
4. Rojas T, Fundamentos del diseño hidráulico para las canalizaciones de ríos en Ecuador - 2014 [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.ecu.edu.pe/handle/20.500>
5. Soto-Contreras, Jaime. Presupuesto para muro en gavión a gravedad para protección de la rivera del río Magdalena en el corregimiento de Puerto Bogotá, municipio de Guaduas, Cundinamarca. 2018. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16402>
6. Chavez Porras, Anali Vilma. Evaluación y mejoramiento de una estructura hidráulica para la defensa ribereña en la asociación de viviendas “Las Palmeras”, distrito de paratushali, provincia de Satipo, departamento de Junín para mejorar la condición hídrica–2022. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32032>
7. Carrasco Soto, Jorge Luis. Modelamiento hidráulico y diseño de defensas ribereñas del río Amojú, localidad El Parral-Jaén-Cajamarca. 2017. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/1095>
8. Diaz Lanyi, Jose Fernando. Diseño de la defensa ribereña con el uso de gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica, en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín–2020. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29619>
9. Castañeda Castañeda, Enriqueta. Aplicación de Muro Gavión en la Construcción Sostenible de viviendas, en el sector Mayopampa, distrito Tres de Diciembre,

- Chupaca, 2018-2019. 2019. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6606>
10. Garcia Tapia, Jhonathan Raúl. La estabilidad de taludes y la transitabilidad en la carretera longitudinal de la sierra, provincia de Chota-Cajamarca 2017. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1443>
 11. Aranda, Daniel Fco Campos. Procesos del ciclo hidrológico. UASLP, 1984.. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=tkUYqd0Aac8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=ciclo+hidrológico&ots=HUaR7bGgzm&sig=DQai1WnieK1lcqThDehciIUXfuK#v=onepage&q=ciclo%20hidrológico&f=false>
 12. Maderey Rascon, Laura Elena, et al. Principios de hidrogeografía. Estudio del ciclo hidrológico. UNAM, 2005.. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0S3XDWsDzSAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=ciclo+hidrológico&ots=2ScKixh6WB&sig=ZB_IQ3i3CWCIMbEkYgS_SMx54HE#v=onepage&q=ciclo%20hidrológico&f=false
 13. Gaspari, Fernanda J.; SENISTERRA, Gabriela E.; MARLATS, Raúl M. Relación precipitación-escorrentía y número de curva bajo diferentes condiciones de uso del suelo. Cuenca modal del Sistema Serrano de La Ventana, Argentina. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, 2007, vol. 39, no 1, p. 21-28.. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://www.redalyc.org/pdf/3828/382837653003.pdf>
 14. Cabrera, Juan. Modelos hidrológicos. Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno El Ni-o, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Perú, 2012, vol. 8.. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: https://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/modhidro_1.pdf
 15. Rodríguez Díaz, Héctor Alfonso. Hidráulica fluvial. Fundamentos y aplicaciones. Socavación. 2010.. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1728>
 16. Álvarez, Jorge Augusto Toapaxi, et al. Análisis de la Socavación en Cauces Naturales. Revista Politécnica, 2015, vol. 35, no 3, p. 83-83. [seriado en línea]; [Citado 01 febrero 2024] , Disponible de:

http://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/368

17. Felipe Matías, Elbio Fernando. Socavación producida por el río Huallaga al puente Colpa Alta en la provincia de Huánuco, utilizando los Métodos de Artamanov, Straub y Maza, en el HEC-RAS. 2017.. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2627>
18. López Quiroz, Felipe Andrés, et al. Sistema constructivo de muros de gaviones de edificación. 2012. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <http://repositorio.umayor.cl/xmlui/handle/sibum/326>
19. Tamariz Vera, Jorge Jefferson. Construcción de muro de gaviones y generación del empleo social inclusivo en la quebrada de Tulpay–2019. 2019. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2882>
20. Aguilar Aguinaga, Daniel Alberto. Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructuras de defensa ribereña. 2016. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6935>
21. Gutierrez Alonso, Yhosep Anthony. Propuesta de defensa ribereña desde el puente de Piedra hasta el puente Auqui, en el distrito de Independencia, Huaraz-2017. 2018. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26316>
22. Huaripoma Barrientos, Roland W. Estudio hidrológico de la defensa ribereña de la comunidad de Vilcanchos. 2015. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/790>
23. Ordoñez, Alberto. Muros de contención. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Lima, 2015.. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38988060/muros_de_contencion_-_la_molina_lima-libre.pdf?1443874761=&response-content-disposition=inline%3b+filename%3dmuros_de_contencion_la_molina_lima.
24. Trochim, W. M. K. (2006). Research Methods Knowledge Base. Research Descriptive Research. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero 2024] , Disponible de: <https://www.socialresearchmethods.net/kb/dscrapp.php>
25. ALBAN, Gladys Patricia Guevara; ARGUELLO, Alexis Eduardo Verdesoto; MOLINA, Nelly Esther Castro. Metodologías de investigación educativa

(descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción).
Recimundo, 2020, vol. 4, no 3, p. 163-173. [seriado en línea]; [Citado 04 febrero
2024] , Disponible de: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/8602>

ANEXOS

Anexo 01 Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>La erosión progresiva de las riberas y la vulnerabilidad ante posibles inundaciones representan una preocupación constante para la población local y las autoridades competentes. Estos problemas no solo afectan la seguridad y el bienestar de los habitantes de la zona, sino que también tienen implicaciones económicas y ambientales significativas.</p> <p>1.2.1 Problema general</p> <p>¿La evaluación de muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, permitirá determinar su efectividad para mejorar la defensa ribereña y reducir la vulnerabilidad de la comunidad local</p>	<p>1.3.1 Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la eficacia de los muros de gaviones en la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024. <p>1.3.2 Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el estado actual de la defensa ribereña en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024. • Identificar los factores determinantes de la vulnerabilidad de la comunidad local frente a inundaciones y erosión costera en la margen derecha del río Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, Provincia de Pataz, Región La Libertad, durante el año 2024. • Analizar los resultados obtenidos de la 	<p>La presente investigación no contiene hipótesis por ser del tipo descriptivo.</p> <p>La ausencia de hipótesis en la presente investigación se justifica por su naturaleza descriptiva. En estudios descriptivos, el objetivo principal es observar, registrar y describir fenómenos tal como se presentan en su contexto natural, sin realizar manipulaciones ni establecer relaciones causales entre variables.</p>	<p>VARIABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVALUACIÓN DE GAVIONES <p>DIMENSIONES</p> <p>Eficacia, Durabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • DEFENSA RIBEREÑA <p>DIMENSIONES</p> <p>Existencia, Tipo de Impacto</p>

Anexo 02 Instrumento de recolección de información



Proyecto: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024

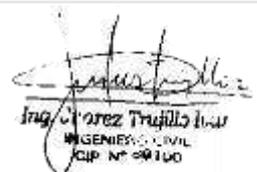
Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Objetivo Específico: Determinar el estado actual de la defensa ribereña	Respuesta	Unidad
Pregunta 2: ¿Ha experimentado su comunidad inundaciones en la margen derecha del río Uchuragra en el último año?		Si / No
Pregunta 3: ¿Ha notado algún tipo de erosión costera en las áreas cercanas al río Uchuragra en el último año?		Si / No
Pregunta 4: ¿Qué tan preparada considera que está su comunidad para hacer frente a inundaciones y erosión costera?		Bien-regular-malo


 NADIA PAZ JARA
 ING CIVIL
 CIP N° 183850


 Ing. Carlos Trujillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 291100

Firma del participante:



Proyecto: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024**

Objetivo Específico: Identificar factores determinantes de la vulnerabilidad de la comunidad local	Respuesta	Observación
Pregunta 5: ¿Considera que la falta de mantenimiento de los muros de gaviones ha contribuido a la vulnerabilidad de su comunidad frente a inundaciones y erosión costera?		
Pregunta 6: ¿Qué otros factores cree usted que han contribuido a la vulnerabilidad de su comunidad frente a inundaciones y erosión costera?		
Pregunta 07: ¿Ha recibido usted información sobre el propósito y la efectividad de los muros de gaviones por parte de las autoridades locales?		

NADIA PAZ JARA
ING CIVIL
CIP N° 183850

Ing. J. Trujillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 29100

Firma del participante:

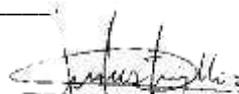


Proyecto: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024

Objetivo Específico: Analizar los resultados obtenidos de la evaluación de los muros de gaviones	Respuesta	Observación
Pregunta 08: ¿Cómo calificaría usted la estabilidad y resistencia de los muros de gaviones en su comunidad?		
Pregunta 09: ¿Ha notado alguna mejora en la protección ribereña desde la instalación de los muros de gaviones?		
Pregunta 10: ¿Cree que los muros de gaviones han sido efectivos para prevenir inundaciones y erosión costera en su comunidad?		
Pregunta 11: ¿Cómo calificaría usted la comunicación y coordinación entre la comunidad y las autoridades locales en temas de protección ribereña?		

Firma del participante:


NADIA PAZ JARA
 ING CIVIL
 CIP N° 183850


Ing. J. J. Trujillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 99100

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024		
Variable a Evaluar	Descripción	Tipo de Datos	Observación
Antigüedad de los Muros de Gaviones		Numérico (en años)	Tiempo transcurrido desde la instalación inicial de los muros de gaviones en la margen derecha del río Uchuragra.
Estado de la Malla		Categorico (Bueno, Regular, Malo)	Condición actual de la malla de alambre galvanizado que compone los gaviones.
Medidas del Gavión		Numérico (longitud, altura, anchura en metros)	Dimensiones físicas de los gaviones utilizados en la construcción de los muros.
Estabilidad del Gavión		Categorico (Estable, Inestable)	Grado de estabilidad estructural de los gaviones en relación con el movimiento o deformación.
Resistencia a la Erosión		Categorico (Alta, Media, Baja)	Capacidad de los gaviones para resistir la erosión provocada por el agua y otros agentes externos.
Nivel de Desgaste		Categorico (Leve, Moderado, Severo)	Grado de desgaste o deterioro observado en los gaviones debido a la exposición a condiciones ambientales adversas.
Efectividad en la Protección Ribereña		Categorico (Alta, Media, Baja)	Evaluación general de la efectividad de los muros de gaviones para proteger la margen derecha del río Uchuragra contra inundaciones y erosión costera.
Satisfacción de la Comunidad		Categorico (Satisfecho, Neutral, Insatisfecho)	Percepción de los residentes locales sobre la utilidad y eficacia de los muros de gaviones en la protección de su comunidad.


NADIA PAZ JARA
 ING CIVIL
 CIP N° 183850


Ing. J. J. Trujillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 201100

Anexo 03 Validez del instrumento

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: MG. PEDRO LUIS SEBASTIAN CRUZ	
N° DNI / CE: ... 32948649	Edad : 58
Teléfono / celular: 976665721	Email: psebastian@unjfor.edu.pe
Título profesional: ...INGENIERO CIVIL	
Grado académico: Maestría <input checked="" type="checkbox"/> _____	Doctorado: _____
Especialidad: MAESTRIA EN GESTION PUBLICA	
Institución que labora: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024	
Autor(es): LECCA PONCE, PATRICIA	
Programa	
 Firma	 Huella Digital

4.5.2 Formato de Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: MG. PEDRO LUIS SEBASTIAN CRUZ

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: SALINAS VENEGAS JORGE LUIS estudiante de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024**

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

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

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

Atentamente,



Firma del estudiante/bachiller

DNI 71233236

DNI: 71233236

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: MG. ROGERS MICHAEL LLOZANO VILLEGAS

N° DNI / CE: ...
44201839

Edad : 41

Teléfono / celular:
949004999

Email: rogersmlv@gmail.com

Título profesional:
...INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría X Doctorado: _____

Especialidad: MAESTRIA EN GESTION PUBLICA

Institución que labora:

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024

Autor(es):

LECCA PONCE, PATRICIA

Programa académico:
.....



Firma



Huella digital

4.5.2 Formato de Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: MG. ROGERS MICHAEL LLOZANO VILLEGAS

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: SALINAS VENEGAS JORGE LUIS estudiante de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024.**

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

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

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

Atentamente,



Firma del estudiante/bachiller

DNI 71233236

DNI: 71233236

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

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024									
Variables	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones		
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple			
Variable Independiente: Diseño de Muro de Gaviones	X		X		X				
Características técnicas de los diques revestido con enrocado (altura, longitud, ancho, etc.). - Materiales de construcción utilizados (piedra, malla metálica, etc.). - Método de construcción empleado.	X		X		X				
Especificaciones de diques (dimensiones, materiales, etc.). - Procedimientos de construcción.	X		X		X				
Variable Dependiente: Mejora de la Defensa Ribereña	X		X		X				
1 - Reducción de la erosión costera y fluvial. - Nivel de protección frente a inundaciones. - Estabilidad del terreno ribereño.	X		X		X				
2 - Claridad de erosión reducida. - Frecuencia y gravedad de inundaciones mitigadas. - Evaluación de la estabilidad del terreno.	X		X		X				

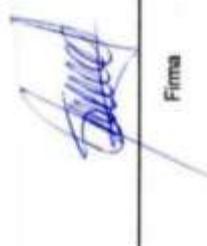
*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

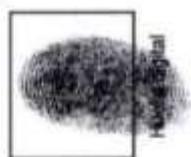
Recomendaciones: Incluir referencias a normativas o estándares aplicables para el diseño de muros de gaviones y defensas ribereñas. Esto respaldará las decisiones tomadas y proporcionará un marco normativo.

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

Nombres y Apellidos de experto: Mig PEDRO LUIS SEBASTIAN CRUZ DNI: 32948649



Firma



Módulo Digital

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

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD - 2024									
	Variables	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
	Variable Independiente: Diseño de Muro de Gaviones	X		X		X			
1	Características técnicas de los diques revestido con estrocado (altura, longitud, ancho, etc.) - Materiales de construcción utilizados (piedra, malla metálica, etc.) - Método de construcción empleado.	X		X		X			
2	Especificaciones de diques (dimensiones, materiales, etc.) - Procedimientos de construcción.	X		X		X			
	Variable Dependiente: Mejora de la Defensa Ribereña	X		X		X			
1	- Reducción de la erosión costera y fluvial. - Nivel de protección frente a inundaciones. - Estabilidad del terreno ribereño.	X		X		X			
2		X		X		X			
3	Cantidad de erosión reducida. - Frecuencia y gravedad de inundaciones mitigadas. - Evaluación de la estabilidad del terreno.	X		X		X			
4		X		X		X			

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

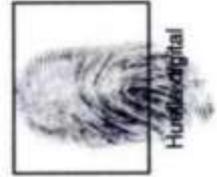
*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) No aplicable () No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Mg. ROGERS MICHAEL LLOZANO VILLEGAS DNI: 44201839



Firma



Anexo 05 Formato de Consentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024** y es dirigido por LECCA PONCE, PATRICIA, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el estado actual del muro de Gaviones en el margen derecho del Uchuragra, Sector Alizar, Distrito de Huaylillas, así como identificar áreas de mejora para fortalecer la defensa ribereña contra inundaciones y erosión costera en la mencionada ubicación.** Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará **10 minutos** de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de mi nube de almacenamiento personal y posterior mente en el repositorio institucional. Si desea, también podrá escribir al correo 01011310900@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: EUGENIA VICTORIA BALTAZAR RIMAC DNI N° 32268904

Fecha: 20/03/24

Correo electrónico: _____



Firma del participante: _____

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

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo 06 Documento de aprobación para la recolección de la información

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación

**SEÑORA : SORIA DIAZ ANGELA YULISSA
PRESIDENTE DEL SECTOR ALIZAR**

Yo, LECCA PONCE, PATRICIA,
identificado con DNI N° 71233236, Barrios
Altos S/N, del distrito de Chimbote. Ante
Ud. respetuosamente me presento y
expongo:

Que habiendo realizado mi instrumento de
evaluación para mi proyecto en la Universidad ULADECH CATOLICA, solicito a Ud.
permiso para realizar trabajo de Investigación en su Institución sobre EVALUACIÓN
DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA,
MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE
HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD – 2024. para
optar el grado de ingeniero civil.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Chimbote, 17 de Mayo del 2024



SORIA DIAZ ANGELA YULISSA
DNI N° 47056759



LECCA PONCE, PATRICIA
DNI N° 71233236

Anexo 07 Evidencias de ejecución



Fotografía 01: muro de gaviones parte noroeste del sector Alizar



Fotografía 02: muro erosionado margen derecho sector Alizar



Fotografía 03: muro de gaviones diámetro de roca de 0.30 a 0.50



Fotografía 04: muro de gaviones margen derecho



Fotografía 05: muro de gaviones parte noroeste del sector Alizar

ANEXO 08 OTROS
Anexo 8.1: Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Patricia Lecca Ponce 71233236, identificado (a) con DNI, con domicilio real en (Calle, Av. Jr.) BARRIO ALTO S/N, Distrito TAYABAMBA, Provincia PATAZ, Departamento La Libertad.

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de (estudiante/bachiller) Ing. Civil con código de estudiante 0101131090 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2023-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, MARGEN DERECHA DEL RÍO UCHURAGRA, SECTOR ALIZAR, DISTRITO DE HUAYLILLAS, PROVINCIA DE PATAZ, REGIÓN LA LIBERTAD - 2024**

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

TAYABAMBA, 24 de MAYO de 2024.



Firma del estudiante/bachiller

DNI 71233236



Huella Digital

Anexo 8.2: Normas técnica de diseño



Guía para la Construcción del Dique

Obra experimental para mitigar la inundación con la participación comunitaria de Barrio Hotel, Cañas, Guanacaste

II Versión

San José, Costa Rica
Febrero 2010



Contenido

Prefacio.....	4
Prólogo.....	6
1.Objetivo.....	8
2.Descripción general de la obra experimental.....	8
3.Procedimiento de la obra y su ejecución.....	10
4.Prueba de fluidez de mortero de cemento (Véase la Foto 7).....	14
5.Los resultados de la obra y lecciones:.....	14
6.Costo de la construcción del dique:.....	19
7.Estudio de panel (Encuesta a los habitantes).....	22
8.Conclusión.....	23
Anexos	23
Fig. 1. Sitio de la obra experimental en el Barrio Hotel.....	25
Figura 2. Planos de un dique levantado con las llantas usadas (corte).....	26
Fig.3. Planos de un dique levantado con las llantas usadas (planta).....	27
Fotos de la Obra Experimental del Dique	28
Foto 1. Excavación de la cimentación.....	28
Foto 2. Colocación de las estacas de madera.....	29
Foto 3. Aplicación de grava para cimentación y compactación.....	29
Foto 4. Aplicación de concreto para la cimentación.....	30
Foto 5. Colocación de llantas en el primer nivel y perforación de agujeros para pulsar aire.....	30
Foto 6. Aplicación mortero de cemento a las llantas previamente rellenas con grava.....	31
Foto 7. Prueba de fluidez de mortero de cemento.....	31
Foto 7-2. Prueba de fluidez de mortero de cemento.....	32
Foto 8. Reunión en el sitio de la obra.....	33
Foto 9. Terminación de la obra (Río Cañas corre parte superior derecha).....	33
Foto 10. "Canto y danza de la obra de dique" por los niño(a) s en el Barrio Hotel propuesto y dirigido por el voluntario en BOSAI de JOCV-JICA.....	34
Anexo No. 1	35
Manual para la fabricación de concreto.....	35
(Fabricación de concreto con el revolvedor).....	35
Anexo No. 2	37
Manual de fabricación de mortero de cemento (Cemento + Arena + Agua) con el revolvedor.....	37

V. DISEÑOS DE ENROCADOS

Los márgenes de los ríos, mayormente están constituidos por arena y limo, siendo necesario por esta razón, en épocas de grandes avenidas en que se incrementa considerablemente la fuerza de arrastre de la corriente, mantener alejada el agua de aquellas áreas susceptibles de erosionarse; tal como sucede con las orillas cóncavas. Para ello se utilizan los enrocados de recubrimiento cuya estabilidad está basada en la determinación analítica de los esfuerzos cortantes creados por el flujo y de su capacidad de recubrimiento para soportar estas fuerzas.

5.1 Esfuerzo Cortante Promedio

El buen funcionamiento de una protección con enrocado, está relacionada con las fuerzas hidrodinámicas de arrastre y levantamiento, las que son creadas por las velocidades de flujo y son proporcionales al esfuerzo cortante local.

El esfuerzo cortante promedio, que actúa sobre el perímetro mojado de una sección de canal, donde el flujo es uniforme y el cauce es recto, está dado por la siguiente expresión:

$$\bar{T}_0 = \gamma R S \text{ ----- (1)}$$

en donde:

\bar{T}_0 = esfuerzo cortante promedio; Kg/m²

γ = peso específico del agua; kg/m³

R = radio hidráulico; m/m

S = pendiente de la línea de energía; m/m

Para el cálculo de la velocidad media del escurrimiento, suelen emplearse muchas relaciones, siendo una de las más utilizadas la de Chezy, cuya expresión es la siguiente:

$$V = C (RS)^{1/2} \text{ ----- (2)}$$

donde:

C = coeficiente de Chezy

R, S = definido anteriormente

En base a ello, la relación (1) puede expresarse así:

$$\bar{T}_0 = \gamma V^2 / C^2 \text{ ----- (3)}$$

Para canales rugosos, Ven Te Chow, presenta la siguiente ecuación para el cálculo de "C":

$$C = 18 \log_{10} \frac{12.2 R}{K} \text{ ----- (4)}$$

siendo ,

K = rugosidad equivalente de la superficie del canal expresada en metros.

Sustituyendo la relación (4) en (3) se tiene :

$$\bar{\tau}_0 = \frac{\gamma V^2}{\left[18 \log_{10} \frac{12.2 R}{K} \right]^2} \text{ ----- (5)}$$

5.2 Esfuerzo Cortante Local

En cauces muy anchos ($T = 10 y$), el radio hidráulico se aproxima al tirante, de manera que $R = Y$. Si se sustituye la velocidad V por \bar{V} promedio de velocidad de una vertical; y el valor K por el diámetro promedio de la roca D_{50} en metros; la relación (5) se transforma en :

$$\bar{\tau}_0 = \frac{\gamma \bar{V}^2}{\left[18 \log_{10} \frac{12.2 Y}{D_{50}} \right]^2} \text{ ----- (6)}$$

Ecuación que representa el esfuerzo cortante en cualquier punto , sobre el perímetro mojado. Esta ecuación se encuentra representada en la Figura 25.

5.3 Esfuerzo Cortante en Curvas

Para la determinación del esfuerzo cortante local en una curva, se puede utilizar la Figura 26. Los valores de los esfuerzos cortantes locales obtenidos por la ecuación 6, deberán ser multiplicados por la relación T_b/T_a , obtenido de la Figura 26, a fin de hallar el valor del esfuerzo cortante local en la curva T_b .

T_a = esfuerzo cortante promedio en el canal aguas arriba.

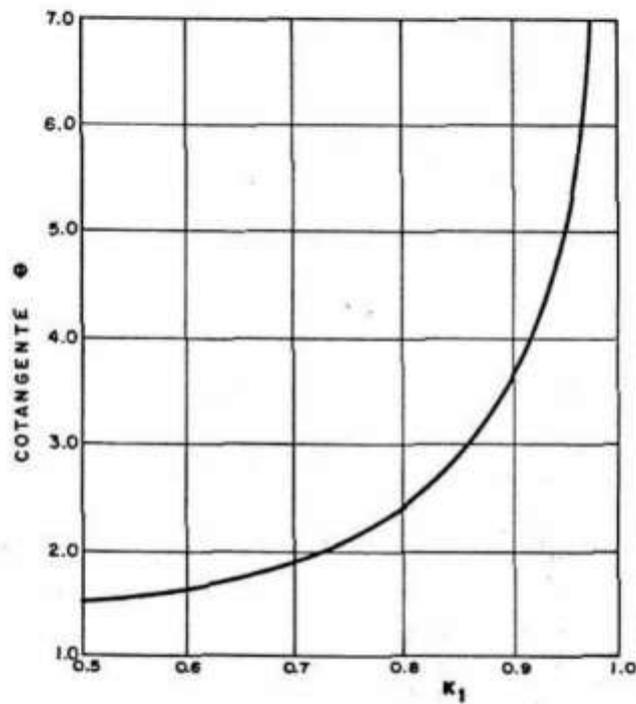
T_b = esfuerzo cortante local afectado por la curva

5.4 Esfuerzo Cortante para Diseño de Enrocado

Se refiere al valor del esfuerzo cortante local que una roca de determinado tamaño resiste con condiciones de seguridad.

El esfuerzo cortante local permisible sobre el fondo de un canal plano se expresa como :

Fig. 25.- Relación entre los valores de los esfuerzos cortantes y sus correspondientes cotangentes o taludes.



θ = Angulo de talud con la horizontal.

φ = Angulo de reposo del material = 40°

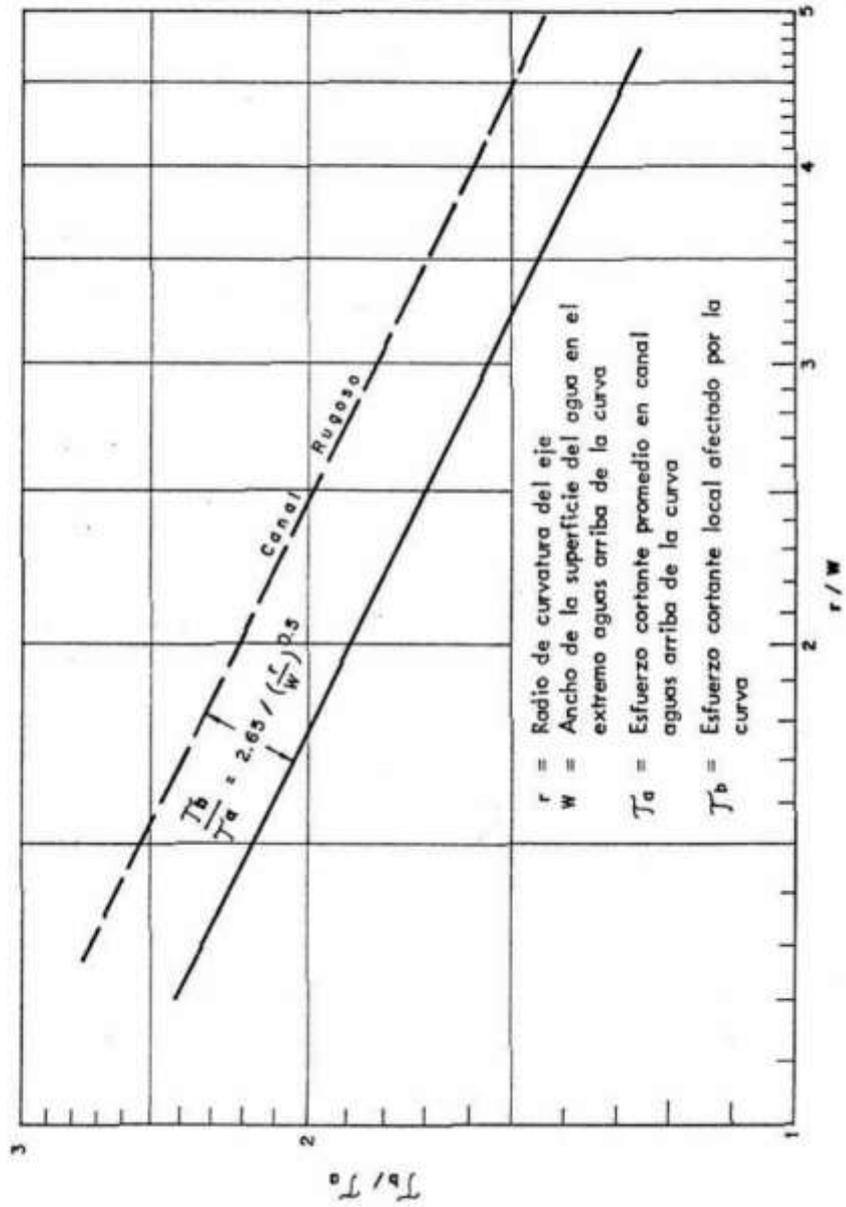
T = Esfuerzo cortante de diseño en fondo del canal

T' = Esfuerzo cortante de diseño en talud del canal

$$\kappa_1 = \frac{T'}{T} = \left(1 - \frac{\text{Sen}^2 \theta}{\text{Sen}^2 \phi}\right)^{1/2}$$

Relación entre esfuerzos cortantes de diseño de fondo y talud para canales trapezoides

Fig. 26- Corte en Curvas de Canales.



$$\tau = a (\gamma_s - \gamma) D_{50} \text{ ----- (7)}$$

donde :

γ_s = peso específico de la roca (TN/m³)

γ = peso específico del agua $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ ó $\frac{\text{Tn}}{\text{m}^3}$

a = coeficiente adimensional

D_{50} = diámetro promedio de la roca (mts.)

τ = esfuerzo cortante local en el fondo el canal

El esfuerzo cortante de diseño para el enrocado colocado en los taludes de un canal está dado por la relación :

$$\tau' = \tau \left(1 - \frac{\text{sen}^2 \theta}{\text{sen}^2 \phi} \right)^{1/2} \text{ ----- (8)}$$

en donde :

τ' = esfuerzo cortante de diseño en los taludes

θ = ángulo del talud con la horizontal

ϕ = ángulo de reposo del enrocado, generalmente es 40°

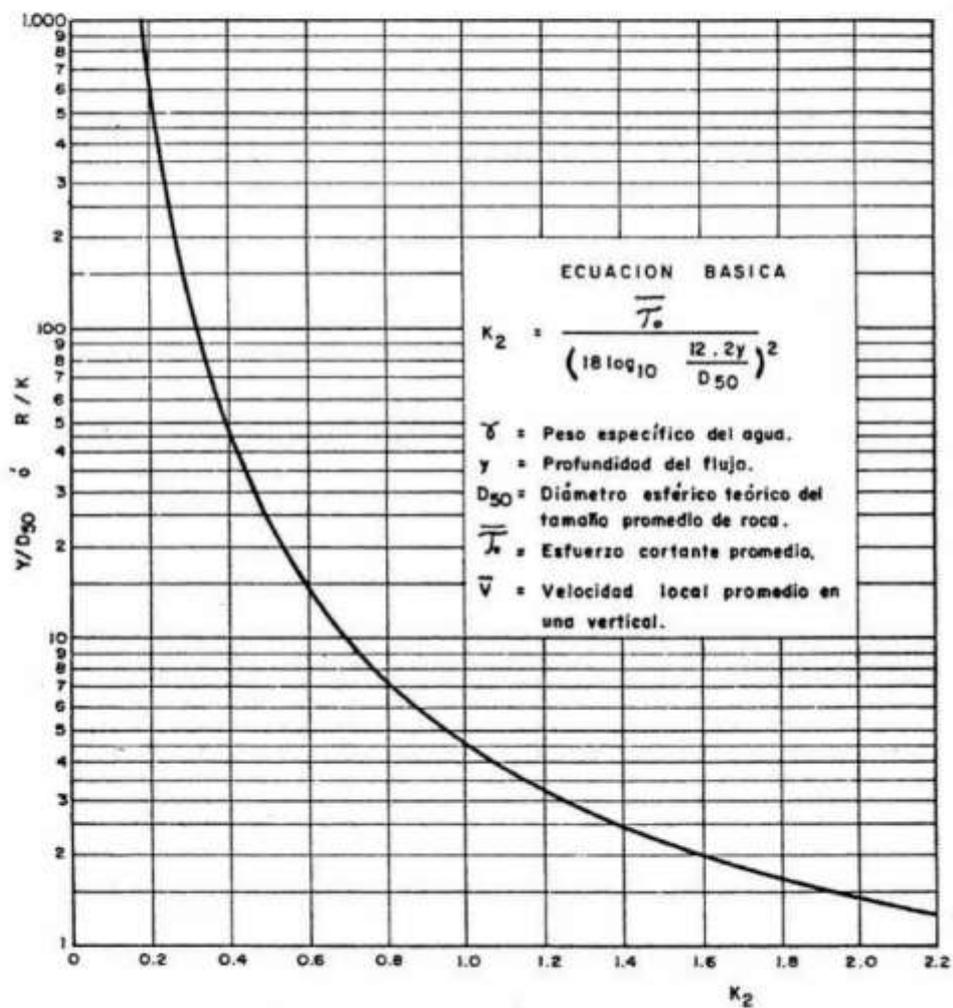
Esta ecuación 8, está representada en la Figura 27.

El esfuerzo cortante local en cualquier punto de la sección de un canal revestido con roca no deberá exceder el valor de diseño permisible obtenidos por las ecuaciones (7) y (8.)

$$\tau_0 \leq \tau'$$

El valor mínimo para Cotg. θ debe ser 2; es decir $m = 2$.

Fig. 27 Relación entre los valores de la ecuación básica, la profundidad de flujo y el diámetro esperiso.



5.5 Espesor de la Capa del Enrocado

- a) El espesor del enrocado para una colocación práctica, no deberá ser menor de 30 cm.
- b) El espesor deberá aumentarse en un 50% cuando el enrocado es colocado bajo agua, como previsión por la incertidumbre asociada a este tipo de colocación.
- c) Un incremento de 15 a 40 cms. acompañado con un incremento apropiado del tamaño de la roca, deberá proveerse donde el revestimiento estará sujeto al ataque de olas.

5.6 Colocación del Enrocado

La colocación del enrocado se efectúa sobre el talud debidamente acondicionado y sobre el filtro de tal manera que no se produzca segregación. El enrocado deberá ser de roca bien graduada y los intersticios deben ser rellenados con material pétreo de menor tamaño, de tal manera que exista el menor porcentaje de vacíos. El enrocado deberá ser colocado a su espesor total en una sola operación de manera de evitar el desplazamiento del material que se encuentra abajo. No debe colocarse el enrocado por capas.

VI.

BIBLIOGRAFIA

- . BIANCHINI, INGENIEROS S.A "Obras de Defensa Fluvial e Hidrología." Montornes del Valle ,
Barcelona - España
1978.

- . CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO INTEGRAL DE AGUAS y TIERRAS (CIDIAT) " Estructuras de Conservación de Suelos y Aguas " - Curso Interamericano de Planificación y Manejo de Cuencas.
Mérida - Venezuela
1980.

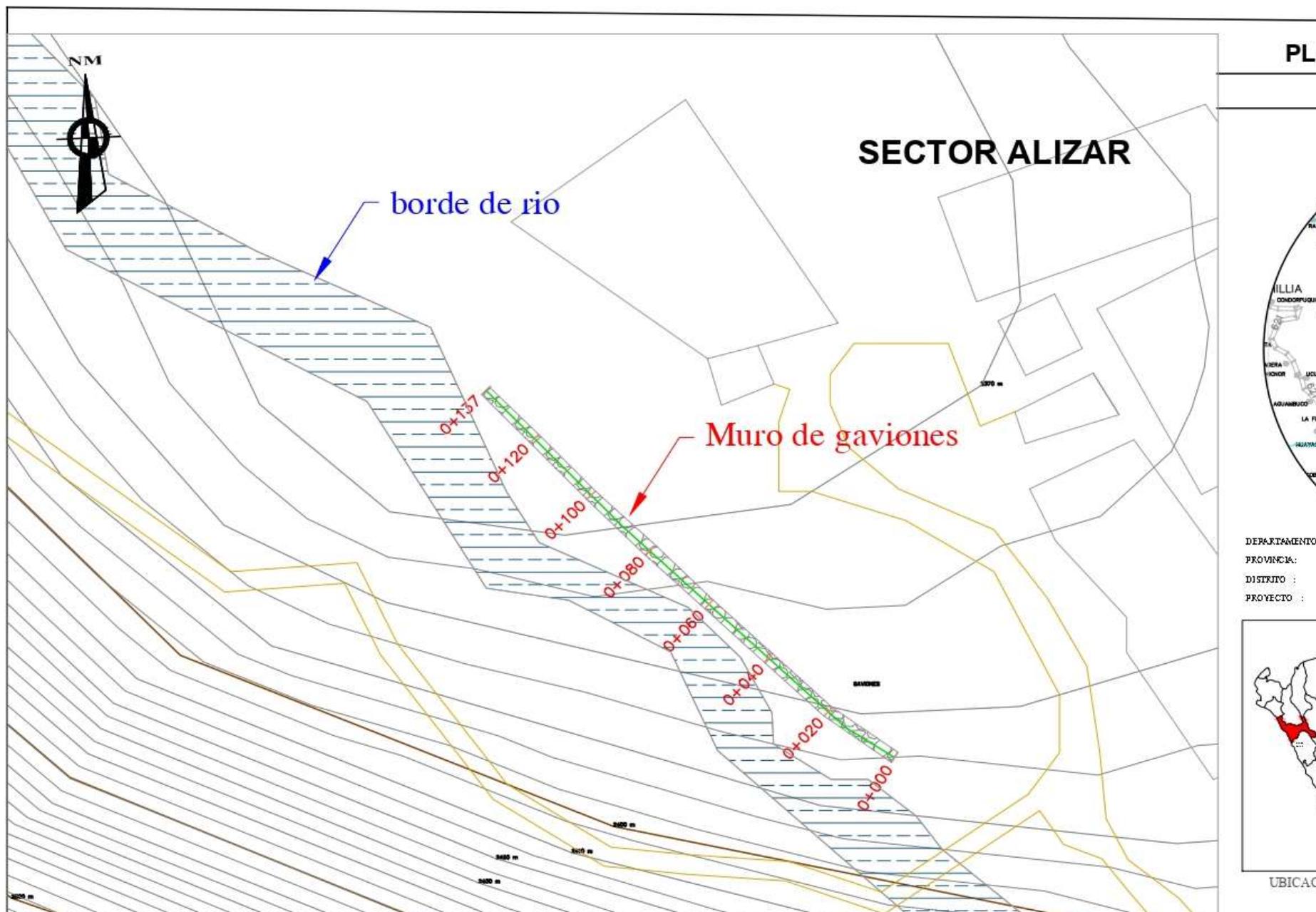
- . DIRECCION GENERAL DE AGUAS "Diagnóstico Preliminar de la Problemática de Inundaciones en el Perú" - Sub-Dirección de Manejo de Cuencas.
Lima - Perú
Feb. 1977

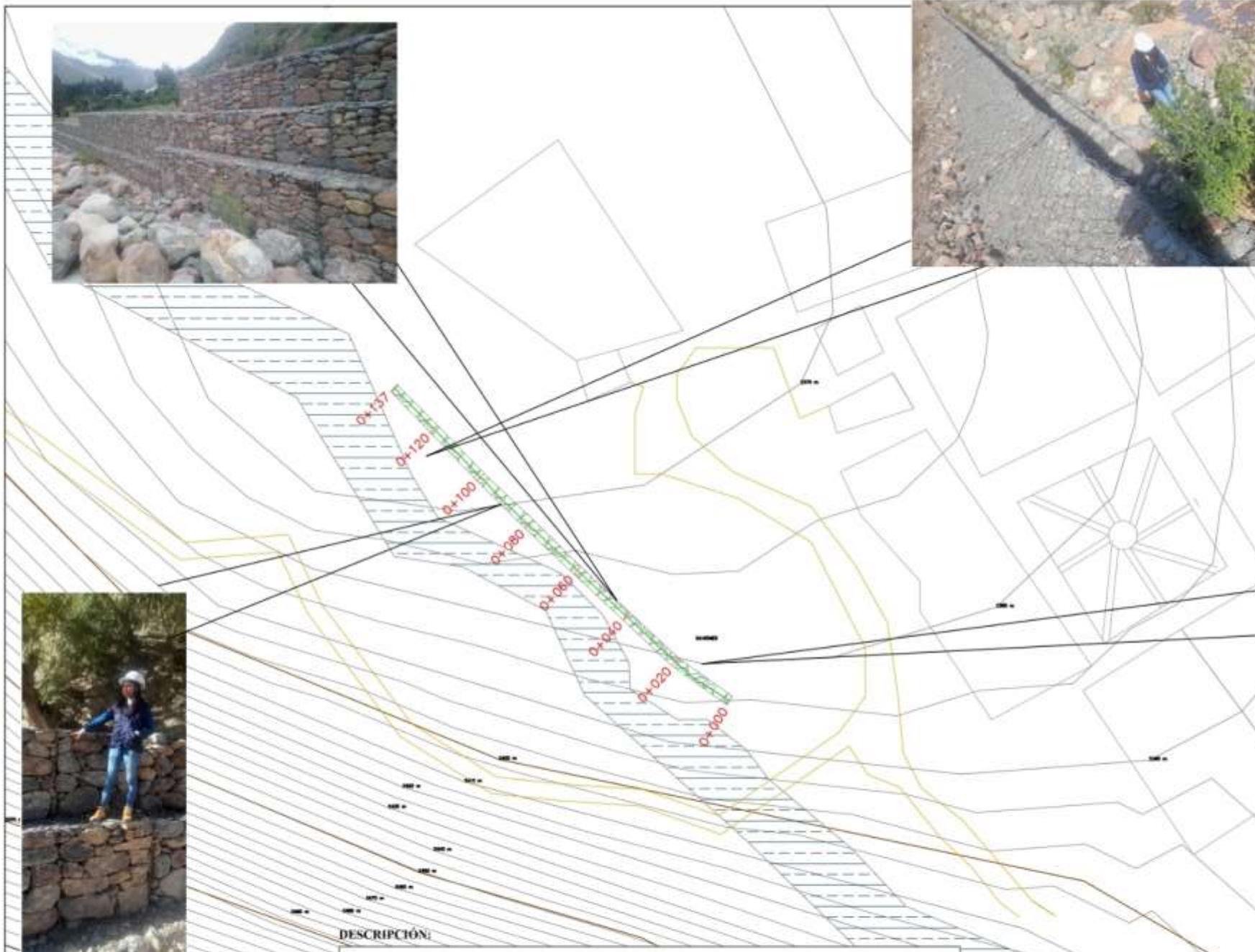
- . MACCAFERRI, GABIONS - Publicación editada por la Oficina Técnica de la S.p.A Officine Maccaferri.
Via Seganti 32, Bologna-Italia 1982.

- . SIMON, DARYL " Comprehensive Course on River Mechanics and Related Topics " - CIDIAT
Mérida - Venezuela
1977.

Anexo 8.3: Planos

Plano 1: ubicación y localización





DESCRIPCIÓN:

