



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA
RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, SECTOR DE
MIRAFLORES - MARCAC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE
HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTOR

**GAMARRA DURAN, MAIRA ROSALINDA
ORCID:0000-0003-2888-5894**

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° 0170-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **23:16** 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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, SECTOR DE MIRAFLORES - MARCAC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024**

Presentada Por :
(1209181019) **GAMARRA DURAN MAIRA ROSALINDA**

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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, SECTOR DE MIRAFLORES - MARCAC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024 Del (de la) estudiante GAMARRA DURAN MAIRA ROSALINDA, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 10% 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, 24 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Jurado

PRESIDENTE

MS. PISFIL REQUE, HUZO NAZARENO

PRIMER MIEMBRO

Mgtr. Monsalve Ochoa Milton Cesar

SEGUNDO MIEMBRO

Mgtr. Melendez Calvo Luis Enrique

Dedicatoria

A mis padres por guiarme y apoyarme a lo largo de mis estudios, educándome con valores y mucha responsabilidad y por ello cumplir mis objetivos y metas. Le dedico a los docentes que están capacitados para guiarnos y brindarnos sus enseñanzas y guiarnos para ser excelentes profesionales.

Agradecimiento

A mis padres por guiarme y apoyarme a lo largo de mis estudios, por ser mi fuerza en los momentos difíciles y brindarme experiencias, aprendizaje y sabiduría. Para mi hermana, que gracias a ella sigo con fuerzas y sosteniéndome, así logrando todo mis objetivos y mis metas. Agradezco a la universidad, como a los docentes, que, con el apoyo y el entusiasmo de brindarnos una educación de calidad, para ser buenos profesionales.

Índice General

Carátula	I
Jurado	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice General	VII
Lista de tablas	IX
Lista de figuras	X
Resumen	XII
Abstract	XIII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivo general.....	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas.....	8
2.3. Hipótesis.....	19
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación.....	20
3.2. Población y muestra.....	20
3.3. Variables, definición y operacionalización.....	22
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de información.....	23
3.5. Método de análisis de datos.....	23
3.6. Aspectos éticos.....	23

IV. RESULTADO	25
IV. DISCUSIÓN	34
V. CONCLUSIONES	36
VI. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	41
Anexo 01. Matriz de Consistencia	41
Anexo 02. Instrumento de recolección de información	42
Anexo 03. Validez del instrumento	45
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	47
Anexo 05. Formato de consentimiento informado	48
Anexo 06. Documentó de aprobación de institución para la recolección de información ..	50
Anexo 07. Evidencia de ejecución	51

Lista de tablas

Tabla 1: Características de los alambres utilizados en la confección de malla	13
Tabla 2: Valores de referencia del peso específico de tipo de roca.....	14
Tabla 3: Variables, definición y operacionalización	22
Tabla 4: Identificando las zonas vulnerables de margen izquierdo de río Santa.....	25
Tabla 5: Evaluación del tramo 1, progresiva 0+000 al 0+050	28
Tabla 6: Evaluación del tramo 2, progresiva 0+050 al 0+100	29
Tabla 7: Evaluación del tramo 3, progresiva 0+100 al 0+150	29
Tabla 8: Evaluación del tramo 4, progresiva 0+150 al 0+200	30
Tabla 9: Evaluación del tramo 5, progresiva 0+200 al 0+250	31
Tabla 10: Pregunta para determinar la mejora de la defensa ribereña	32
Tabla 11: Matriz de consistencia.....	41

Lista de figuras

Figura 1: Gaviones y eslabón anti-socavantes.	9
Figura 2: Elementos de los colchones reno.	9
Figura 3: Elementos de gaviones de tipo caja.	10
Figura 4: Elementos de los gaviones tipo saco.	10
Figura 5: Tipos de malla.	12
Figura 6: Planta y sección del río.	18
Figura 7: Declaración jurada.	51
Figura 8: Inicio del puente Santo Toribio.	52
Figura 9: Vista del muro de gaviones.	52
Figura 10: Vista del muro de gavión.	52
Figura 11: Medida de la malla.	53
Figura 12: Vista de la vegetación en la corona del muro de gaviones.	53
Figura 13: Vista de medida del largo del muro de gavión.	53
Figura 14: Rotura de la malla de la corona del muro de gaviones.	54
Figura 15: Vista del escombros de 10m al final del tramo del muro de gavión.	54
Figura 16: Vista de los escombros y vegetación.	55
Figura 17: Vista de la vegetación en el colchón reno.	55
Figura 18: Escombros en el muro del gavión.	56
Figura 19: Se observa la vegetación y escombros en el muro del gavión.	56
Figura 20: Medidas del ancho del muro de gaviones.	57
Figura 21: Medida del alto del muro de gavión.	57
Figura 22: Vista de la socavación de colchón reno.	58
Figura 23: Vista del muro de gaviones.	58
Figura 24: Encuesta realizada a la población.	59
Figura 25: Encuesta realizada a la población.	59
Figura 26: Encuesta realizada a la población.	60
Figura 27: Ficha técnica N°1 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+000 - 0+050.	61
Figura 28: Ficha técnica N°2 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+050 - 0+100.	62
Figura 29: Ficha técnica N°3 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+100 - 0+150.	63
Figura 30: Ficha técnica N°4 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+150 - 0+200.	64
Figura 31: Ficha técnica N°5 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+200 - 0+250.	65
Figura 32: Ficha técnica 01 - evaluación de la prog. 0+000 - 0+050.	66

Figura 33: Ficha técnica 02 - evaluación de la prog. 0+050 - 0+100.....	67
Figura 34: Ficha técnica 03 - evaluación de la prog. 0+100 - 0+150.....	68
Figura 35: Ficha técnica 04 - evaluación de la prog. 0+150 - 0+200.....	69
Figura 36: Ficha técnica 05 - evaluación de la prog. 0+200 - 0+250.....	70
Figura 37: Encuesta.....	71
Figura 38: Portada de libros utilizada.	72

Resumen

La presente investigación se desarrolla en la localidad de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024, donde se plantea el **problema general**: ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024? Donde se cuenta con un muro de gaviones en condiciones intermedias, donde se nota algunas deficiencias en la estructura, generando acciones riesgosas en la vía y así un riesgo de inundaciones a las viviendas, por ello para solucionar la problemática se tuvo como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024. Teniendo como **metodología**, una investigación que será del tipo aplicada, con nivel descriptivo y diseño no experimental. Y como **técnica e instrumentos de recolección de datos** se elaboró una encuesta y fichas técnicas. Se tiene como **resultados**, que el muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa se encuentra con muchas vegetaciones, daños en la malla y socavaciones en el colchón reno, llegando a la **conclusión**, que el muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa se encuentra en estado intermedio, debido a algunas fallas que se pudo observar.

Palabras claves: evaluación de gaviones, evaluación estructural, defensa ribereña, muro de gaviones

Abstract

The present investigation is developed in the locality of Miraflores - Marcac, district of Independencia, province of Huaraz, department of Áncash - 2024, w where it was determined that it has as a **general problem:** Will the evaluation of the gabion wall, improve the riparian defense on the left bank of the Santa River, sector of Miraflores - Marcac, district of Independencia, province of Huaraz, department of Áncash - 2024? Where there is a gabion wall in intermediate conditions, where some deficiencies in the structure are noted, generating risky actions on the road and thus a risk of flooding to homes, so to solve the problem was taken as **general objective:** To develop the evaluation of the gabion wall, for the improvement of the riparian defense on the left bank of the Santa River, sector of Miraflores - Marcac, district of Independencia, province of Huaraz, department of Ancash - 2024. The **methodology** will be applied research, with a descriptive level and non-experimental design. A survey and **technical sheets were prepared as data collection** techniques and instruments. The **results** show that the gabion wall on the left bank of the Santa River has a lot of vegetation, damage to the mesh and scour in the reno mattress, reaching the **conclusion** that the gabion wall on the left bank of the Santa River is in an intermediate state, due to some faults that could be observed.

Key words: gabion evaluation, structural evaluation, riparian defense, gabion wall

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Como señala la **Comisión Económica para América Latina y el Caribe** (1) comenta que a nivel internacional se observa que en distintas comunidades tendrán que afrontar muchos riesgos naturales, como inundaciones, sequías, terremotos o tormentas, donde el 90% de la población que sufre de estos desastres son países en desarrollo, donde la pobreza y las presiones obligan a vivir en lugares peligrosos, como distintas áreas de inundaciones, zonas con propensas a sufrir terremotos o laderas inestables. Para poder enfrentar las distintas consecuencias negativas de los desastres naturales; la población adoptó acciones preventivas, como reparar las distintas vías rurales y caminos internos, a la vez las construcciones de gaviones, que ayudarán a la protección de los márgenes de los ríos, donde el gran porcentaje de afectación de inundaciones es en América del Sur y Centro América, por ello la iniciativa del gobierno para las soluciones de este desastre.

Para la **Instituto Técnico Diversificado Grajal** (2) comenta que con respecto al ámbito nacional el principal desastre natural es fenómeno de El Niño, la cual es el incremento de la temperatura del nivel del mar y la temperatura atmosférica, por ello el aumento de las precipitaciones y descargas de ríos, por las intensas lluvias en la zona sierra del Perú, donde El Niño provoca un impacto de pérdidas humanas, económicas e daños materiales, las cuales son afectadas por las distintas inundaciones provocadas por las lluvias y el crecimiento de los ríos. En el año de 2018 el Perú sufrió el peor desastre natural que hubo después de muchos años, ya que se produjo distintas inundaciones en diferentes partes del Perú, donde destrozó muchas viviendas, áreas agrícolas, etc. Donde el Ministerio de Agricultura formula un plan de acción en puntos críticos de los ríos, para proteger accesos, áreas agrícolas, regadíos, ciudades, etc. Las medidas tomadas fueron principalmente la limpieza y desbroce de los ríos y construcciones de gaviones, las cuales estratégicamente son enrocados con gaviones, gaviones aguas abajo y arriba de distintos puentes en ambos márgenes de los ríos a nivel nacional.

Según **Instituto Técnico Diversificado Grajal** (2) menciona que en Áncash fue uno de los departamentos que sufrió mucho con el fenómeno de El Niño, ya que afectó mucho en la agricultura, ya que se perdió mucho de los cultivos en distintos distritos de Áncash, en muchos años Chimbote sufre de distintas inundaciones, ya que al presentar problemas ambientales en distintas zonas bajas de las cuencas del río Santa, por el

crecimiento de este, se ven afectadas las viviendas, por la falta de protecciones y adecuadas medidas de los ecosistemas, donde a nivel departamental se observa la falta de las defensas ribereñas, donde en un futuro pueda que no se viva un desastre igual o peor de lo que ya haya habido en su momento, a la vez se observa el poco mantenimiento que se le realiza a las estructuras, donde se observa el colapso de las estructuras, donde con la construcción de gaviones puede facilitar que los ríos se desborden o tener una barrera para el apoyo a la población.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024?

1.3. Justificación

Según **Gallardo** (3) “Es necesario justificar por qué dicho estudio debe ser realizado mediante la exposición de sus razones (el para qué y/o porqué del estudio). Indica si el resultado de la investigación tiene una aplicación concreta y puede permitir presuponer cuáles serán esos resultados y si el producto de la investigación ayudará a mejorar temas y procedimientos”.

1.3.1. Justificación Teórica

Según **Gallardo** (3) “El propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente”.

1.3.2. Justificación Practica

Según **Gallardo** (3) “Su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo”.

Según **Cortés** (4) “Razones que señalen que la investigación propuesta ayudará en la solución de problemas o en la toma de decisiones”.

1.3.3. Justificación Metodológica

Según **Gallardo** (3) “Se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable”.

Según **Cortés** (4) “Razones que sustentan un aporte por la utilización o creación de instrumentos y modelos de investigación”.

1.4. Objetivo general

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.

1.4.2. Objetivo específico

- Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.
- Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.
- Determinar la mejora de la defensa en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedente Internacionales

En **Colombia**, según **Cagua** (5), 2022. En su tesis que llevó por título “Diseño de 100 metros de muro de gaviones en la margen derecha del río Vices comprendido entre las abscisas 0+683-0+783 de la vía Banepo, Ubicado en la parroquia Balzar de Vices, cantón Vices, provincia de Los Ríos”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad de Guayaquil. Tiene como **objetivo general**: Diseñar un muro de gaviones en la margen derecha del río Vices comprendido entre las abscisas 0+683-0+783 de la vía Banepo. Con una **metodología** es de tipo cuantitativo. Llegando a la **conclusión** que el material existente según los resultados de los informes de suelo, indica que existen 3 estratos que van a estar en contacto con el muro de gaviones. Los cuales tienen las siguientes características: Arena limosa mal gradada de densidad relativa rígida de color café oscuro: con una altura de 3 metros, peso específico de 1.85 t/m³ y un ángulo de fricción interna de 41°. Limo de alta plasticidad con arena fina de consistencia relativa dura de color café claro: con una altura de 1.50 metros, peso específico de 1.70 t/m³, cohesión de 0.25 t/m² y ángulo de fricción interna de 36°. Limo de baja plasticidad de consistencia relativa muy rígida de color café claro: con altura de 2.00 metros, 1.65 t/m³, cohesión de 0.22 t/m² y ángulo de fricción interna de 34°.

En **Colombia**, según Jiménez (6), 2020. En su tesis que llevó por título “Determinación de las causas a los deslizamientos, inundaciones y erosión en La Institución Educativa Santa Inés por medio de análisis hídrico y de caracterización del suelo”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica de Colombia. Tiene como **objetivo general**: Determinar las causas de los deslizamientos, inundaciones y erosión del suelo existentes en la institución educativa Santa Inés por medio de análisis climatológicos e hidrológicos que permitan establecer una solución ingenieril partiendo fin a dicha problemática. Con una **metodología** es de tipo descriptiva-explicativa. Llegando a la **conclusión** que el material presente en el margen derecho del río es un suelo Limo arenoso, este tipo de suelo tiene la particularidad de ser suelto y aunque tiene una distribución grande de tamaño de las partículas hacen que su cohesión sea

mínima, esto es un factor determinante debido a que esta condición produce deslizamientos y erosión que aumenta debido al flujo constante del río y las precipitaciones atribuidas al sector y mencionadas con anterioridad.

En **Chile**, según **Errázuriz (7)**, 2013. En su tesis que llevó por título “Aplicación de los gaviones en la protección y estabilización de taludes y su utilización en el proyecto conservación borde costero de corral región de los Ríos”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la Universidad Austral de Chile. Tiene como **objetivo general**: Describir la aplicación de los gaviones en la protección y estabilización de taludes y su utilización en el proyecto conservación Borde Costero de Corral, Región de los Ríos. Con una **metodología** es de tipo cualitativa. Llegando a la **conclusión** que, en aplicación de los gaviones como protección y estabilización de los taludes, es más recomendable el revestimiento para sacar el máximo de provecho al talud de manera confiable y viable, se describió la aplicación de gaviones en el proyecto para mejora e implementar el gavión tipo caja para la facilidad del terreno y así ahorrar tiempo. Se mostrará la protección de los gaviones y así estabilizar los taludes.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En **Huancayo**, según **Pérez (8)**, 2022. En su tesis que llevó por título “Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del Puente Comuneros”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la Universidad Contidental. Tiene como **objetivo general**: Determinar el diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en el puente Comuneros, margen izquierda de la cuenca del río Mantaro, Huancayo. Con una **metodología** es de tipo cuantitativo, con nivel aplicada, con diseño no experimental. Llegando a la **conclusión** se realizó el diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas (enrocados, gaviones y muro de gravedad), tomándose en cuenta el comportamiento de las estructuras para tiempos de máximas avenidas y para tiempos de estiaje, de los 3 tipos de defensa ribereña, el muro de gravedad tiene mejor comportamiento estructural e hidráulico debido a que el factor de seguridad tiene mayor holgura respecto a las otras estructuras cumpliendo con la estabilidad al igual que las demás, y de esta manera permitirá proteger las zonas agrícolas aledañas ubicadas en el margen izquierdo del río Mantaro.

En **Lima**, según **Palomino et al (9)**, 2022. En su tesis que llevó por título “Evaluación de la defensa ribereña mediante muros de contención de concreto reforzado con la adición de fibras de plástico reciclado contra inundaciones en el sector de Cuspanca y la quebrada Acopaya, Huarochirí – Lima”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Tiene como **objetivo general**: Evaluar si la defensa ribereña mediante muros de contención de concreto reforzado con la adición de fibras de plástico reciclado permite proteger contra inundaciones en el sector de Cuspanca y la quebrada Acopaya, Huarochirí – Lima. Con una **metodología** es de nivel aplicada, con diseño experimental. Llegando a la **conclusión** que al realizar dicha investigación de concreto reforzado con fibras de plástico actúa muy bien resistiendo el efecto de ataque de cloruro y agentes abrasivos, dichos ensayos muestran la resistencia que tiene y, por ende, la efectividad de el en las defensas ribereñas.

En **Junín**, según **Chávez (10)**, 2022. En su tesis que llevó por título “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”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general**: Evaluar y mejorar la 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. Con una **metodología** es de tipo descriptivo correlacional, con nivel de investigación es cualitativa. Llegando a la **conclusión** que en la evaluación de la defensa ribereña de la Asociación de viviendas las palmeras se encuentran en un estado regular, la estructura hidráulica tiene una dimensión de 30 m2 aproximadamente ya que las medidas son irregulares, compuesto por ripio, piedras y desmonte, no fue realizado ni dirigido por un profesional, antigüedad aproximada 5 años realizada en varias etapas por los pobladores de la Asociación las Palmeras, presenta erosión superficial ya que las lluvias constantes erosionaron la superficie, vegetación insuficiente no compensa la pérdida de material por causa del incremento del río en épocas de lluvia, un drenaje adecuado debido a la forma y estructura del cauce. Analizando

el componente del río no presenta empozamiento, mantiene una buena escorrentía debido a la cantidad de agua. Concluyendo los componentes de la estructura hidráulica de la defensa se encuentra en un estado regular.

2.1.3. Antecedentes Locales o regionales

En **Áncash**, según **Rondan** (11), 2021. En su tesis que llevó por título “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2021”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis ubicado entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Áncash - 2021. Con una **metodología** es de tipo descriptivo, nivel cualitativo y diseño no experimental. Llegando a la **conclusión** que acuerdo a la evaluación de la infraestructura existente que se encuentra en mal estado como son el dique protegido y los espigones se ha podido observar que existen riesgos de desborde e inundación. En la zona de estudio se identificaron 3 estaciones hidrométricas que son: Recreta, Pachacoto y Querococha, las cuales fueron sometidos a análisis de consistencia y pruebas de ajuste como análisis de doble masa, Kolmogorov- Smirnov y Chi-cuadrado

En **Áncash**, según **Díaz** (12), 2022. En su tesis que llevó por título “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, Sector Puente Santo Toribio, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash - 2023”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general**: Realizar la evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río santa sector puente santo toribio, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023. Con una **metodología** es de tipo descriptiva y correlacional, con nivel cualitativo y cuantitativo, con el diseño empleado es no experimental y de tipo transversal. Llegando a la **conclusión** que la evaluación de las progresivas del puente Santo Toribio evidencia

vulnerabilidades significativas en la defensa ribereña. Las amenazas de erosión, desplazamiento del muro de gaviones y desbordamiento del río plantean riesgos inminentes para la estabilidad de la infraestructura. Es imperativo abordar estas preocupaciones mediante intervenciones urgentes y medidas preventivas para garantizar la seguridad a largo plazo de la estructura y la comunidad circundante.

En **Áncash**, según **Torres** (13), 2023. En su tesis que llevó por título “Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del sector vivero municipal del río Huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023”, para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general**: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del sector Vivero Municipal del río Huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023. Con una **metodología** es de tipo descriptivo correlacional, con nivel de investigación es cualitativa, con diseño no experimental. Llegando a la **conclusión** que se logró culminar la evaluación del muro de gaviones satisfactoriamente, podemos señalar que el muro no cumple con los parámetros sugeridos en Manual de hidráulica y drenaje del MTC que señala que el diámetro de las piedras de relleno no deberá ser menor en 1 o mayor en 1.5 a las dimensiones de la malla hexagonal. Por otro lado, el hundimiento y el volcamiento del muro de gaviones sugiere un mal cálculo en el diseño de dicho muro, como lo sugiere el Manual técnico de obras de contención de Maccaferri; además el alto grado de oxidación en las mallas y pérdida de relleno en los gaviones evidencian la mala elección de materiales para la construcción del muro de gaviones.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Evaluación de gaviones

La evaluación es la herramienta para encontrar distintas anomalías o deficiencias en un material o varios materiales, donde se le da el valor que se merece, por lo que al evaluar los gaviones nos indicará las mejoras o las fallas que posea.

2.2.2. Gaviones

Según **et al Vásquez** (14) “El gavión se hace normalmente sobre la base de cantos rodados, que se encuentran en los cauces de los ríos. Estas estructuras son apropiadas en zonas donde el río presenta pendiente suave y media”.

2.2.3. Muro de gaviones

Según Almeida (15) “Son elementos modulares con formas variadas, confeccionados a partir de redes metálicas en malla hexagonal de doble torsión, llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos, forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión”.

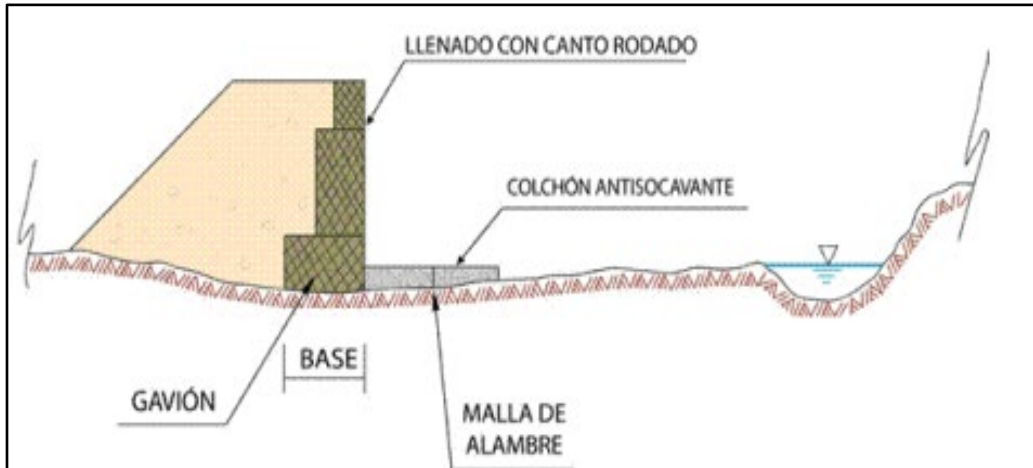


Figura 1: Gaviones y eslabón anti-socavantes.

Fuente: Extraído del libro Manejo y gestión de cuencas hidrográficas (14).

2.2.2.1. Clasificación de gaviones

- **Gavión colchón**

Según Almeida (15) “El gavión colchón es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, de gran área y pequeño espesor. Es formado por dos elementos separados, la base y la tapa, ambos producidos con malla hexagonal de doble torsión”.

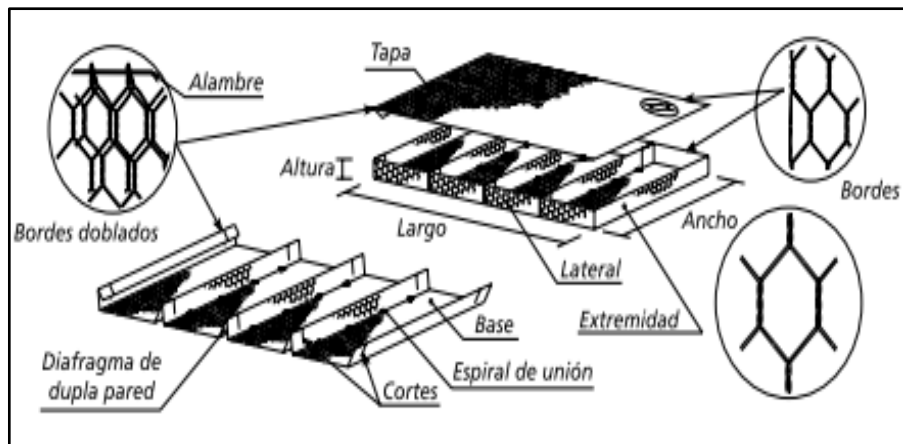


Figura 2: Elementos de los colchones reno.

Fuente: Extraído del libro de Obras de contención (15).

- **Gavión caja**

Según Almeida (15) “es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, producida a partir de un único paño de malla hexagonal de doble torsión, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y trasera”.

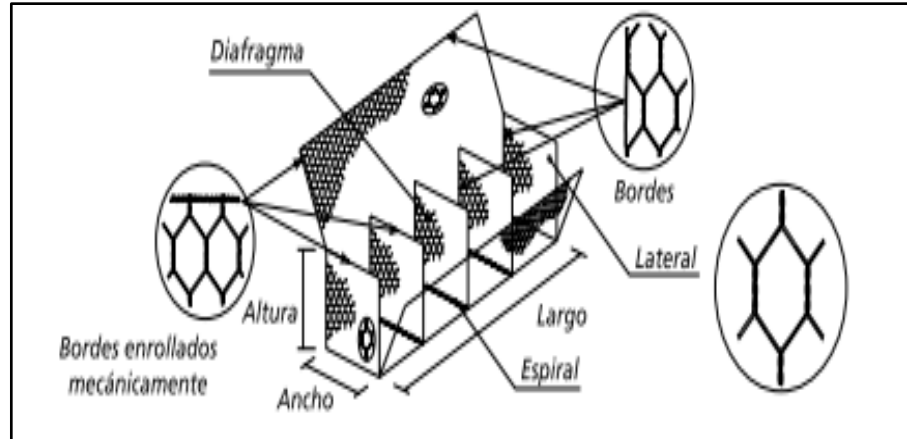


Figura 3: Elementos de gaviones de tipo caja.

Fuente: Extraído del libro de **Obras de contención** (15).

- **Gavión saco**

Según Almeida (15) “El tipo de gavión saco son estructuras metálicas, con forma de cilindro, constituidos por un único paño de malla hexagonal de doble torsión, en sus bordes libres, presenta un alambre especial que pasa alternadamente por las mallas para permitir el montaje del elemento en obra”.

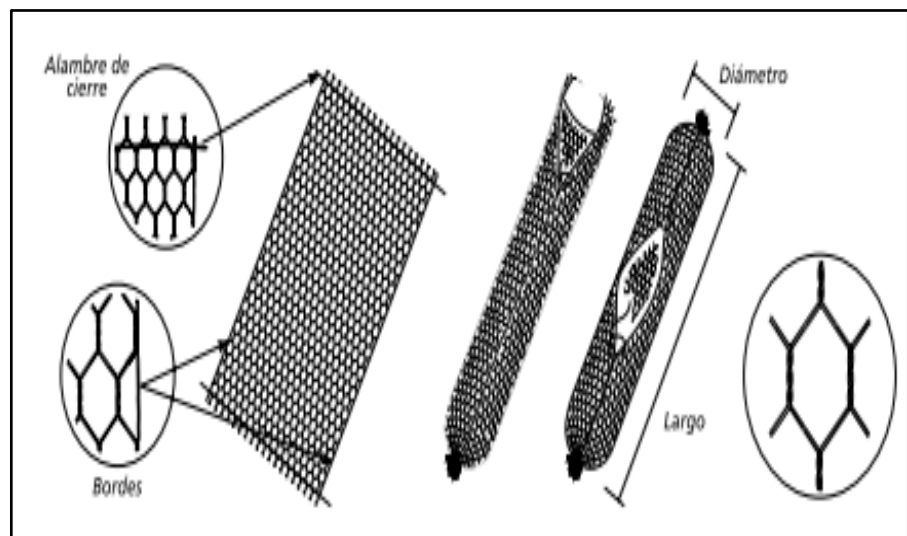


Figura 4: Elementos de los gaviones tipo saco.

Fuente: Extraído del libro de **Obras de contención** (15).

2.2.2.2. Características de los gaviones

➤ **Flexible**

Según **Rodríguez** (16) “Los gaviones poseen una gran adaptación al terreno, absorben todos los asentamientos sin requerir ningún tipo de cimentación especial”.

➤ **Ecológicos**

Según **Rodríguez** (16) “Se integra fácilmente al medio ambiente, permiten una regeneración del paisaje y una nulidad del impacto visual final que no posee el hormigón”.

➤ **Montaje rápido**

Según **Rodríguez** (16) “Posee un gran simplicidad constructiva y rapidez en la ejecución, ya que no se necesita un equipo especializado para realizar dicho trabajo”.

➤ **Permeables**

Según **Almeida** (15) “Las contenciones en gaviones, por las características intrínsecas de los materiales que las componen, son totalmente permeables y, por lo tanto, auto drenantes, aliviando por completo el empuje hidrostático sobre la estructura”.

➤ **Resistentes**

Según **Almeida** (15) “Las redes utilizadas son hechas en malla hexagonal de doble torsión. Este tipo de malla proporciona distribución más uniforme de los esfuerzos a los que son sometidas y tienen resistencia nominal a la tracción”.

➤ **Económicos**

Según **Rodríguez** (16) “Para rellenar los armazones metálicos, se pueden utilizar piedras de poca calidad, o aun de desecho, comúnmente encontradas cerca del sitio de la obra”.

➤ **Durables**

Según **Rodríguez** (16) “Ofrecen un periodo de duración mayor a 20 años de vida; tiempo en que los arrastres depositados en los intersticios de las piedras y la sedimentación de los mismos originan la formación de un bloque compacto y sólido. Un gavión bien hecho puede tolerar años de castigo”.

➤ **No precisan cimentación**

Según **Rodríguez (16)** “Se apoyan sobre el terreno sin necesidad de otra estructura (trabajan a gravedad), ya que son muy resistentes al impacto”.

➤ **Adaptación al terreno**

Según **Rodríguez (16)** “Todo cambio en su forma por hundimiento de su base o por presión interna, es una característica funcional y no un defecto, conservando su solidez estructural sin fracturas”.

➤ **Fácil diseño**

Según **Rodríguez (16)** “No necesitan mano de obra especializada para realizar dicho trabajo y tiene un montaje estructural fácil de manejar y realizar”.

2.2.2.3.Elementos de gaviones

➤ **Malla**

Según **Prodalam (17)** “Existen 3 tipos de malla: Malla hexagonal, malla eslabonada y malla electrosoldada, cada una de estas mallas tienen dimensiones diferentes y se utilizan de acuerdo a los requerimientos que son planteados en los proyectos civiles”.

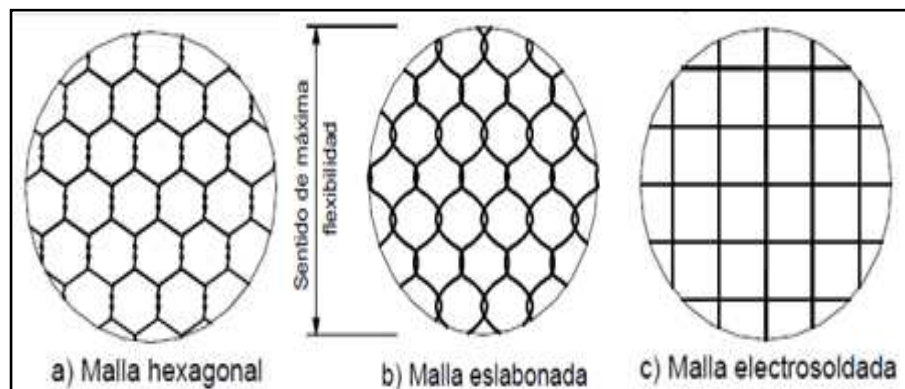


Figura 5: Tipos de malla.

Fuente: Extraído del libro de **Podalam (17)**.

Según **Prodalam (17)** “La red más utilizada es la malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, cuyas dimensiones de la red se denominarán como tipo 8x10 ó tipo 8x12”.

Tabla 1: Características de los alambres utilizados en la confección de malla

Características	Galvanizado
Tipo de malla	8x10 – 8x12
Abertura de la malla	83x114 mm
Alambre de malla	2.4 mm
Alambre de los bordes	3.00 mm
Alambre de amarra	2.4 mm

Fuente: Extraído del libro de **Prodalam** (17).

➤ **Alambre**

Según **Prodalam** (17) “El alambre utilizado debe ser de acero dulce recocido, debe cumplir con la tensión media de ruptura de 37 a 50 kg/mm², de material base cuyo contenido máximo de %C: máx 0.13, %P: máx 0.04 y %S: máx 0.05 y estiramiento no menor al 12%”.

➤ **Revestimiento del alambre**

Según **Prodalam** (17) “El revestimiento debe de cumplir la cantidad mínima de 244 gr-zinc/m², el revestimiento de zinc debe adherirse al alambre, después se enrollada 15 veces por minuto en un mandril, la pureza del zinc mínima del 99.95% en peso”.

➤ **Refuerzo de bordes**

Según **Prodalam** (17) “Los bordes libres del gavión, incluso el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzado mecánicamente de manera que no se deshile la red y que adquiera mayor resistencia. El alambre que se utiliza en los bordes reforzados debe tener un diámetro mayor que el usado en la malla, con un mínimo de 3.0 mm”.

➤ **Relleno**

Según **Prodalam** (17) “Las piedras deberán de ser sanas, duras y no alterables frente a la acción del agua y los agentes atmosféricos, pueden ser de canto rodado o canto vivo, el peso específico debe ser superior a 2.2 t/m³”.

Según **Prodalam** (17) “La dimensión debe estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a 3 veces la abertura máxima del

hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla”.

Tabla 2: Valores de referencia del peso específico de tipo de roca

Tipo de roca	Peso específico
Basalto	2.9 t/m ³
Granito	2.6 t/m ³
Caliza compacta	2.6 t/m ³
Traquita	2.5 t/m ³
Guijarro de río	2.3 t/m ³
Arenisca	2.3 t/m ³
Caliza tierna	2.2 t/m ³

Fuente: Extraído del libro de **Prodalam** (17).

➤ **Geotextil**

Según **Prodalam** (17) “Para evitar la erosión a trasdós del muro y la infiltración de material fino al interior de los gaviones se dispondrá de Geotextil, con resistencia a la tracción de 700N, punzonamiento de 250 N y corte trapezoidal de 250 N”.

2.2.2.4.Evaluación estructural

Según **Almeida** (15) “La característica del suelo contenido debe ser analizada, ya que de ellas depende el resultado del análisis. Es necesario verificar la seguridad de la estructura de diversos tipos de rotura”.

➤ **Asentamiento**

Según **Almeida** (15) “Ocurre cuando las presiones aplicadas por la estructura sobre el suelo de fundación son superiores a su capacidad de carga”.

➤ **Colapso**

Según **Almeida** (15) “Ocurre cuando la estructura se ve atacada por distintas anomalías en ella, la cual no hay forma de repararlas”.

➤ **Deslizamiento**

Según **Almeida** (15) “Ocurre cuando la resistencia al deslizamiento a lo largo de la base del muro, sumada al empuje pasivo disponible al frente de la estructura, es insuficiente para neutralizar el efecto del empuje activo actuante”.

➤ **Embolsamiento**

Según **Almeida** (15) “Se produce debido a las fuertes venidas de la corriente del río, donde transcurso el tiempo se genera se observa el desgaste de la estructura del gavión”.

➤ **Socavación**

Según **Almeida** (15) “Se produce debido al desequilibrio entre la parte sólida y el material removido de la estructura, de esa manera existe un desnivel que afecta gravemente a la estructura, dando pie a la penetración del agua”.

➤ **Volteo**

Según **Almeida** (15) “Ocurre cuando el momento estabilizante del peso propio del muro en relación al punto de vuelco es insuficiente para neutralizar el momento del empuje activo”.

➤ **Erosión**

La erosión es el agente que somete a las estructuras ribereñas, que afectan gravemente a las zonas agrícolas, afectando a las comunidades en inundaciones y algunos desastres estructurales.

➤ **Rotura de la fundación o asentamientos excesivos**

Según **Almeida** (15) “ocurre cuando las presiones aplicadas por la estructura sobre el suelo de fundación son superiores a su capacidad de carga”.

➤ **Rotura global del macizo**

Según **Almeida** (15) “deslizamiento a lo largo de una superficie de rotura que envuelve a la estructura de contención”.

➤ **Rotura interna de la estructura**

Según **Almeida** (15) “Rotura de las secciones intermedias entre gaviones, que puede ocurrir tanto por deslizamiento como por exceso de presión normal”.

2.2.2.5.Evaluación externa

Son procesos donde se observan las dificultades físicas a través de la observación y manipulación de los materiales, donde se puede determinar las características físicas que estén dañando a la estructura y así afecten mínimamente o gravemente.

➤ **Vegetación**

Según **Almeida** (15) “Es un factor externo que complica a las estructuras de manera interna, ya que las raíces se introducen por los espacios que hay entre las piedras del gavión, así mismo si no se limpia generará futuras fallas en la estructura del gavión”.

➤ **Filtración**

Según **Almeida** (15) “Son agentes externos que generan la recopilación de humedades en las mallas sobre todo afectando al plástico que las protege”.

➤ **Rotura de malla**

Según **Almeida** (15) “La rotura de la malla es una acción de desgaste del gavión y otros casos cuando no se está bien las juntas de las mallas”.

➤ **Corrosión**

Según **Almeida** (15) “Se da en el alambre de la malla cuando está ya no cuenta con su protección generando así probables roturas de las mallas”.

➤ **Escombros y basura**

Los escombros son restos de materiales que son desechos provenientes de la construcción, demoliciones, remodelación de las viviendas, etc. En cambio, la basura tiene un significado similar, ya que son distintos residuos que son de orígenes distintos, como desperdicios que se hayan realizado de las viviendas, oficinas, calles, etc.

2.2.2.6. Uso de gaviones

El uso de los gaviones se define de acuerdo a los procesos de las construcciones que debe de cumplir una línea homogénea con las diversas opciones de la variación. Las cuales las más usadas son los muros de contención, hidráulicas fluviales, los canales, en protecciones en puentes, los drenajes, etc.

2.2.4. Mejoramiento de la defensa ribereña

Según **et al Vásquez** (14) “Se determinó que la acción de mejorar es cuando se realiza la acción con intervención de una estudio preliminar y mano de obra,

con la finalidad de fortalecer la calidad y el nivel de vida de los pobladores en la agricultura, salud e impacto ambiental”.

2.2.4.1. Defensa ribereña

Según **et al Vásquez** (14) “Se denomina al grupo de estructuras las cuales se le menciona al margen de los ríos con la finalidad de generar protección ante las crecidas y aumento de las aguas de los ríos siendo primordiales antes las inundaciones”.

➤ **Río**

Según **et al Breña** (18) “Es la corriente compuesta por las aguas con un origen determinado, así como su desembocadura, siendo en general naturales por su presencia en zonas de bastante vegetación y de un relieve bastante pronunciado, determinando la pendiente del río”.

➤ **Caudal**

Según **et al Breña** (18) “Es la cantidad de agua que hay dentro de un río siendo medidas en m³/seg. Lo más importante de los caudales es la crecida, ya que se crea por medio de antecedentes meteorológicos pudiendo generar inundaciones o desbordamiento dentro de las zonas más habitadas”.

➤ **Cause**

Según **et al Breña** (18) “Es la forma física del río en donde el agua fluirá, la cual depende del factor de profundidad, pendiente y determinantes externos, donde cada cierto tiempo y por la crecida del agua éstas cambian”.

2.2.4.2. Clases de defensa ribereña

➤ **Defensa ribereña continua**

Según **et al Vásquez** (14) “Se destacan las longitudinales y en otros las marginales, con la peculiaridad que se encuentran apoyadas en el talud con presencia constante del agua del río. Esta defensa hay que tener en cuenta su diseño de cimentación para combatir futuras erosiones”.

➤ **Defensa ribereña discontinua**

Son aquellas defensas que se ubicaran en forma transversal a sentido de los ríos, siendo las más usadas los espigones en él.

2.2.4.3. Medidas de solución

➤ Mejoramiento de cauces

Según **et al Vásquez** (14) “El mejoramiento es realizar la disminución y rectificación de los cauces, por medio de acciones hidráulicas de aumento del agua ya sea en algunos tramos estratégicos. También agregando la limpieza adecuada alrededor del cauce del río esto antes de la abundancia de las lluvias”.

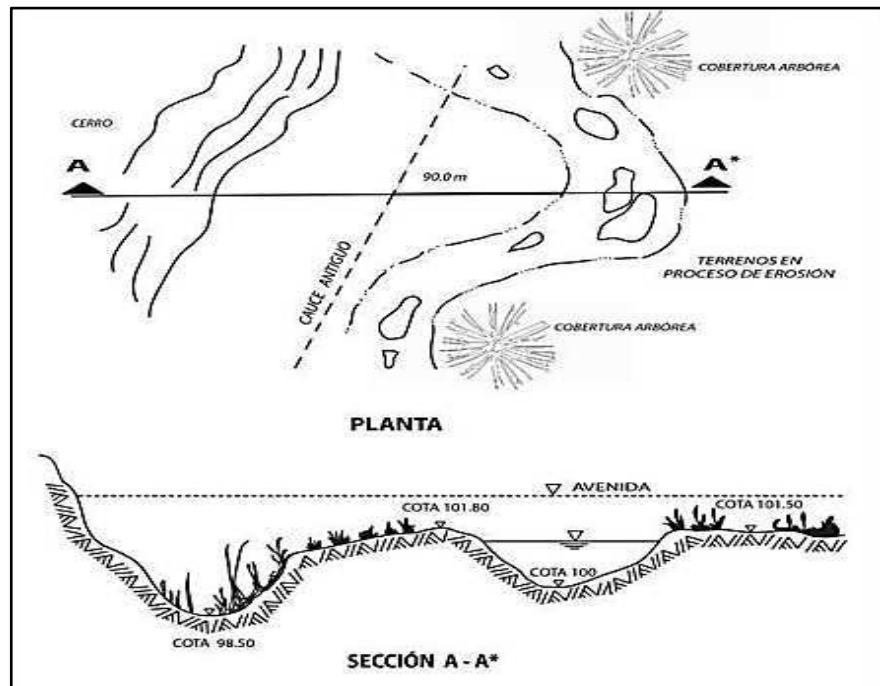


Figura 6: Planta y sección del río

Fuente: Extraído del libro de **Manejo y gestión de cuencas hidrográficas** (14).

➤ Protección contra inundaciones

Según **et al Vásquez** (14) “Es la acción más común que se realiza alrededor del cauce generando un modo de protección perimetral, así mismo es conveniente hacer desvíos del agua del río por medio de canales, los cuales son permanente, temporales y de almacenamiento”.

➤ Defensa en los márgenes de los Ríos

Según **et al Vásquez** (14) “Para ello se tiene en cuenta el factor de erosión, ya que las estructuras que se vayan a construir dependerán de ese factor, que dependerá de cómo este situada el peligro, siendo las más utilizadas, los pistones, muros y diques”.

2.3. Hipótesis

La investigación que se está tendiendo no contendrá hipótesis por ser de nivel descriptivo.

Según **Bernal** (17) “Las investigaciones de tipo descriptivo no requieren formular hipótesis; es suficiente plantear algunas preguntas de investigación que, como ya se anotó, surgen del planteamiento del problema, de los objetivos y, por supuesto, del marco teórico que soporta el estudio”.

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada.

Según **Bernal** (17) “La selección del tipo de investigación depende, en alto grado, del objetivo del estudio del problema de investigación y de las hipótesis que se formulen en el trabajo que se va a realizar, así como de la concepción epistemológica y filosófica de la persona o del equipo investigador”.

3.1.2. Nivel de investigación

La investigación es de nivel descriptivo.

Según **Gallardo** (3) “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio, se clasifica en: Exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa”.

Según **Bernal** (17) “Se considera como investigación descriptiva aquella en que se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio. Se deben describir aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas personas, situaciones o cosas, o sea, aquellas propiedades que las hacen reconocibles a los ojos de los demás”.

3.1.3. Diseño de investigación

La investigación será de diseño no experimental.

Según **Gallardo** (3) “El diseño de investigación es el plan, la estructura, la estrategia general, de carácter flexible, que orienta y guía al investigar para responder al problema planteado, se clasifica en: Documental, de campo (o diseño de campo) y experimental”.

Según **Cortés** (4) “La investigación no experimental es la que no manipula deliberadamente las variables a estudiar. Lo que hace este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto actual, para después analizarlo”.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Según **Bernal** (17) “Es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo, la población es la totalidad de elementos o individuos que

tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia”.

La investigación en la población es compuesta por los muros de gaviones en el río Santa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

3.2.2. Muestra

Según **Bernal** (17) “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio”.

La investigación en la muestra está compuesta por el muro de gaviones del río Santa en el sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

3.3. Variables, definición y operacionalización

Tabla 3: Variables, definición y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Categorías o Valoración
Evaluación de muro de gaviones	Según Vásquez et al (14) “El llenado de las cajas del gavión se hace normalmente sobre la base de cantos rodados, que se encuentran en los cauces de los Ríos. Estas estructuras son apropiadas en zonas donde el río presenta pendiente suave y media”	Muro de gaviones	Definición	Nominal	Categoría
		Clasificación de gaviones	Gavión colchón, gavión caja y gavión saco	Nominal	Categoría
		Características de los gaviones	Flexible, ecológicos, montaje rápido, permeables, resistentes, económicos, durables, no precisan cimentación, adaptación al terreno y fácil diseño.	Nominal	Categoría
		Elementos del gavión	Malla, alambre, revestimiento del alambre, refuerzo de bordes, relleno y geotextil.	Nominal	Categoría
		Evaluación Estructural	Asentamiento, colapso, deslizamiento, embolsamiento, socavación, volteo, erosión, rotura de la fundación o asentamiento excesivos, rotura global del macizo y rotura interna de la estructura.	Nominal	Categoría
		Evaluación Externa	Vegetación, filtración, rotura de malla, corrosión y escombros y basura.	Nominal	Categoría
		Usos del gavión	Se define de acuerdo a los procesos de las construcciones que debe de cumplir una línea homogénea con las diversas opciones de la variación.	Nominal	Categoría
Mejoramiento de la Defensa Ribereña	Según Vásquez et al (14) “Se denomina al grupo de estructuras las cuales se le menciona al margen de los ríos con la finalidad de generar protección ante las crecidas y aumento de las aguas de los ríos siendo primordiales antes las inundaciones”.	Mejora de la defensa ribereña	Definición	Nominal	Categoría
		Defensa ribereña	Río, caudal y cause.	Nominal	Categoría
		Clases de defensa ribereña	Defensa ribereña continua y defensa ribereña discontinua.	Nominal	Categoría
		Medidas de solución	Mejoramiento de cauces, protección contra inundaciones y defensa en los márgenes de los Ríos.	Nominal	Categoría

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de información

3.4.1. Técnicas

Según **Pineda et al** (18) “La técnica se entiende como el conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación”.

En las técnicas se emplea la observación directa, a través de la encuesta, donde se recolectará la información necesaria de la evaluación de muro de gaviones.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

Según **Bernal** (17) “En la actualidad, en investigación científica hay gran variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas, como: Encuestas, entrevistas, observación sistemática, escalas de actitudes, análisis de contenido, etc”.

En los instrumentos de recolección se emplea las fichas técnicas, donde se describan las características detalladamente, también se emplea las entrevistas, donde se tendrá que encuestar a la población con la finalidad de poder recolectar información exacta.

3.5. Método de análisis de datos

Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2024, teniendo como fin único el diagnosticar los sistemas básicos, donde se realizaron los pasos siguientes:

- Elaboración de los programas de actividades.
- Visitamos el lugar de la investigación
- Realizamos la recolección de los datos de la investigación.
- Se evaluarán cada uno de los factores de la investigación
- Toma de evidencias del lugar de la investigación.
- Trabajo de procesamiento de datos y análisis de los resultados.

3.6. Aspectos éticos

Según el **Código de Ética para la Investigación** (19) “Los principios éticos para la investigación tiene el fin de respetar cada acción de los procesos éticos, donde cada investigador mostrará sus valores éticos y conducta responsable en la investigación”.

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

El respeto y protección de los derechos de los intervinientes se brindará la participación voluntaria y la seguridad en sus derechos fundamentales si se encontrará en una situación de vulnerabilidad.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

La investigación tendrá que respetar la integridad de cada uno de los animales como de las plantas, así evitar daños graves, a la vez se impedirá daños hacia el medio ambiente y haciendo prevalecer las normas que así lo limiten.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Las personas que participen en la investigación serán informadas sobre los fines, propósitos que la investigación requerirá, el desarrollo del cual y la participación de la persona, cada uno tendrá la decisión de participar o no.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

La investigación deberá de contar con el balance de un beneficio positivo y justificado, ya que así se asegure el cuidado y bienestar de la vida de la persona que participe en la investigación, por tal motivo las reglas deberán ser respetadas claramente como está establecido.

3.6.5. Integridad y honestidad

La investigación tendrá que evitar cualquier engaño hacia la investigación, para evitar cualquier daño u otro aspecto a las personas participantes en la investigación. Se tendrá que verificar la autenticidad de las fuentes que se estará tomando la investigación y sin engaño alguno en él.

3.6.6. Justicia

La investigación tendrá que tener la justicia y bien común, para realizar juicios razonables, para no ser afectada la integridad de los entrevistados, por prácticas injustas y así tomar precauciones necesarias para asegurar alguna duda en la investigación.

IV. RESULTADO

4.1. Dando respuesta al primer objetivo específico: Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores

- Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.

Tabla 4: Identificando las zonas vulnerables de margen izquierdo de río Santa

FALLA	Margen izquierda									
	Tramo 1		Tramo 2		Tramo 3		Tramo 4		Tramo 5	
	Progresiva		Progresiva		Progresiva		Progresiva		Progresiva	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
	0+000	0+050	0+050	0+100	0+100	0+150	0+150	0+200	0+200	0+250
Asentimiento										
Colapso										
Desplazamiento										
Embolsamiento										
Socavación							Si		Si	
Volteo										
Erosión										
Rotura global										
Rotura interna del gavión										
Vegetación	Si		Si		Si		Si		Si	
Filtración										
Rotura de malla									Si	
Corrosión										
Escombros/basura	Si		Si		Si		Si		Si	

Zona vulnerable	Si	Si	Si	Si	Si
<p>Descripción</p>	<p>Se observó que en la base del muro de gaviones se halló vegetación y muchos escombros, que cubren completamente al muro del gavión, como mucha basura acumulada en el muro y base del gavión, que generan riesgo a una posible oxidación en la malla y el desgaste del muro de gaviones. Se observó la gran cantidad de rocas sueltas en la base del gavión que ayudará a proteger la cimentación del muro del gavión</p>	<p>Se observó que en la base del muro de gaviones se halló vegetación y muchos escombros, que tapan completamente al muro de gaviones, como la basura, que generan riesgo y afecta en gravedad al muro de gavión, donde provocará una posible oxidación en la malla y una posible rotura en él.</p>	<p>Se observó que en la base del muro de gaviones se halló vegetación y muchos escombros, que tapan completamente al muro de gaviones, como la basura, que generan riesgo y afecta en gravedad al muro de gavión, donde provocará una posible oxidación en la malla y una posible rotura en él.</p>	<p>En los 5 m de la base del muro de gavión, existe la presencia de socavación, donde existe un riesgo en un futuro de un posible asentamiento y un posible volteo. Se halló mucha acumulación de basuras en la base como en los muros de los gaviones. Se halló muchos escombros en partes del muro, cubriéndolos completamente y no siendo visibles, que afectaran en un futuro a la malla, produciendo oxidación y después una rotura en él.</p>	<p>En los 12 m de la base del muro de gavión, existe la presencia de socavación, donde existe un riesgo en un futuro de un posible asentamiento y un posible volteo. Se observó la rotura de la malla de 35 cm de largo, que se produjo en la corona del muro del gavión. Se observó que existe 10m de escombros que taparon completamente al muro de gaviones. Como también en muchas partes de este tramo se pudo observar la acumulación de escombros, tapándolos completamente, siendo perjudicando la durabilidad del muro de gaviones en un futuro. Se observó mucha basura acumulada en los muros,</p>

como en la base del gavión,
las cuales perjudicaran a la
malla, produciendo
oxidación en él.


Registro fotográfico



Fuente: Elaboración propia.


4.2. Dando respuesta al segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.

Tabla 5: Evaluación del tramo 1, progresiva 0+000 al 0+050

Margen izquierda			
Tramo 1	Progresiva	Inicio pro	0+000
		Final pro.	0+050
Dimensión	Indicador	Descripción	
Fallas en los gaviones	Vegetación	Se encontró el crecimiento de vegetación en la base del muro de gaviones, mostrándose un promedio entre 0.50 a 1.00 metro de evaluación.	
	Escombros/ Basura	Se encontró una gran cantidad de material inorgánico en partes del muro de gaviones. Se observó una gran cantidad de escombros en partes del muro de gaviones, donde en partes de este se pueda observar que los muros están tapados completamente.	
Registro fotográfico			
			

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 6: Evaluación del tramo 2, progresiva 0+050 al 0+100

Margen izquierda			
Tramo II	Progresiva	Inicio pro	0+050
		Final pro.	0+100
Dimensión	Indicador	Descripción	
Fallas en los gaviones	Vegetación	Se encontró el crecimiento de vegetación en la base del muro de gaviones, mostrándose un promedio entre 0.50 a 1.00 metro de evaluación.	
	Escombros/ Basura	Se encontró una gran cantidad de material inorgánico en partes del muro de gaviones. Se observó una gran cantidad de escombros en partes del muro de gaviones, donde en partes de este se pueda observar que los muros están tapados completamente.	
Registro fotográfico			
			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Evaluación del tramo 3, progresiva 0+100 al 0+150

Margen izquierda			
Tramo III	Progresiva	Inicio pro	0+200
		Final pro.	0+250
Dimensión	Indicador	Descripción	
Fallas en los gaviones	Vegetación	Se encontró el crecimiento de vegetación en la base del muro de gaviones, mostrándose un promedio de 0.50 metros de evaluación.	
	Escombros/ Basura	Se encontró una gran cantidad de material inorgánico en partes del muro de gaviones. Se observó una gran cantidad de escombros en partes del muro de gaviones, donde en	

		partes de este se pueda observar que los muros están tapados completamente.
Registro fotográfico		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Evaluación del tramo 4, progresiva 0+150 al 0+200

Margen izquierdo			
Tramo IV	Progresiva	Inicio pro	0+150
		Final pro.	0+200
Dimensión	Indicador	Descripción	
Fallas en los gaviones	Socavación	Se encontró una diferencia de altura del nivel de colchón reno y el cauce del río de unos 20 cm, por acción de las aguas del río y el incremento de este.	
	Vegetación	Se encontró el crecimiento de vegetación en la base del muro de gaviones, mostrándose un promedio de 1.50 a 2.00 metros de evaluación.	
	Escombros/ Basura	Se encontró una gran cantidad de material inorgánico en partes del muro de gaviones. Se observó una gran cantidad de escombros en partes del muro de gaviones, donde en partes de este se pueda observar que los muros están tapados completamente.	
Registro fotográfico			



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Evaluación del tramo 5, progresiva 0+200 al 0+250

Margen derecha			
Tramo V	Progresiva	Inicio pro	0+100
		Final pro.	0+150
Dimensión	Indicador	Descripción	
Fallas en los gaviones	Socavación	Se encontró una diferencia de altura del nivel de colchón y el cauce del río de unos 20 cm, por acción de las aguas del río.	
	Vegetación	Se encontró el crecimiento de vegetación en la base del muro de gaviones, mostrándose un promedio de 2 metros de evaluación.	
	Rotura de malla	Existe una rotura en la corona del muro de gaviones, que es de aproximadamente de 35 cm, donde hubo una soltura de malla.	
	Escombros/ Basura	Se encontró mucho material inorgánico en partes del muro de gaviones, también se observó la gran cantidad de escombros en los muros.	

Registro fotográfico



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Dando respuesta al tercer objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.

Tabla 10: Pregunta para determinar la mejora de la defensa ribereña

¿Usted cree que luego de realizar la evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2024?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje %
Si	8	75%
No	3	25%
Total	11	100%

Gráfico

El gráfico es un gráfico de sectores tridimensional que muestra la distribución de las respuestas. El sector azul, que representa 'Si', ocupa el 75% del gráfico. El sector naranja, que representa 'No', ocupa el 25% del gráfico. Hay una leyenda en la parte inferior que indica que el azul es 'Si' y el naranja es 'No'. Hay también llamadas de atención con líneas que conectan los sectores con sus respectivos porcentajes: 'Si 75%' y 'No 25%'.

Interpretación
<p>De acuerdo a la encuesta realizada, fueron 11 pobladores encuestados en el sector de Miraflores y Marcac, donde el 75 % de ellos mencionaron que, si creen que luego de realizar la evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Santa, en el sector de Miraflores - Marcac, porque para ellos con la evaluación se dará una iniciativa al mantenimiento del muro de gaviones y prever en un futuro que haya una falla estructural en el muro y así mejorará la calidad de vida de la población. Por otro lado, el 25% de los encuestados manifiestan que no, en la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, en el sector de Miraflores - Marcac, ya que mencionan que desde que se realizó la obra, no se realiza el mantenimiento adecuado, a la vez la población misma vota su basura y sus desmontes, provocando el desgaste con más rapidez.</p>

Registro fotográfico



Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

- 1.1. Asiendo mención del primer objetivo específico “Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024”, los resultados que se rescataron según la tabla 04 se obtuvo la existencia de socavación de 2 tramos en los muros de gaviones, mucha vegetación y escombros en muchas partes, donde se observa que tiene zonas vulnerables de posible volteo, deslizamiento que afecte a los gaviones en el futuro. Donde guarda relación con el antecedente de **Jiménez (6)** cuya investigación tiene por título “Determinación de las causas a los deslizamientos, inundaciones y erosión en La Institución Educativa Santa Inés por medio de análisis hídrico y de caracterización del suelo”, tuvo como resultado que dentro de las zonas vulnerables el río Negro presenta diferentes problemas que se asocian a muchos deslizamientos en los terrenos, inundaciones en las vías, presencia de socavaciones laterales y presencia de erosiones superficiales, que son visibles y perjudiciales para los muros de gaviones, lo cual.
- 1.2. Asiendo mención del segundo objetivo específico “Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024”, los resultados que se rescataron según las tablas 05, 06, 07, 08, 09 se observó que tiene riesgo a un posible asentamiento o desbordes de estructuras aledañas al borde del río, lo cual el muro de gaviones en el margen izquierdo del río Santa tiene socavaciones a lo largo del colchón reno que están deteriorando a la infraestructura y se producirá riesgos de colapso o asentamiento en un futuro. Donde no guarda relación con el antecedente de **Pérez (8)** cuya investigación tiene por título “Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del Puente Comuneros”, tuvo como resultado que dentro de la evaluación de la defensa ribereña del margen izquierdo del puente Comuneros, se encontró que el estado en que se encuentra es regular, ya que se minimiza el riesgo de volteo y el deslizamiento en la estructura, se evidencia que es el de mejor comportamiento para la defensa ribereña.
- 1.3. Asiendo mención del tercer objetivo específico “Determinar la mejora de la defensa en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024”, los resultados que se rescataron según la tabla 10 se observó mediante la encuesta que la población

presta su confianza y aceptación hacia la investigación, como también observa las dificultades que están expuestas para mejorar la defensa ribereña y mantenimiento del muros de gaviones. Donde guarda relación con el antecedente de **Díaz (12)** cuya investigación tiene por título “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, Sector Puente Santo Toribio, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash - 2023”, tuvo como resultado que dentro de las evaluación de muro de gaviones en el sector Puente Santo Toribio, la participación de los usuarios fe importante puesto que los pobladores percibieron que el proyecto es susceptible a las dificultades que existen en él, como áreas propensas a inundaciones y otras amenazas, mucha socavación en los bordes del río, el deslizamiento del muro de gaviones, donde se urge la intervención correctiva para poder fortalecer la defensa ribereña, ya que estás áreas son propensas a un desprendimiento del gavión, de esta manera si guarda relación con mi investigación realizada.

V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que dentro de la identificación de las zonas vulnerables de ambos márgenes de río Santa del sector Miraflores – Marcac, se realizó la acción de observación y el llenado de fichas técnicas, en donde se obtuvo las distintas fallas continuas a lo largo del margen izquierdo, así mismo se tomó las medidas del muro de gaviones y las fallas externas que tiene cada tramo de los muros. Las fallas que se obtuvieron generan muchas preocupaciones, ya que se necesita intervención y medidas preventivas para garantizar la seguridad de la estructura del muro de gaviones.
2. Se concluye que la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, se trabajó con mucha información técnica de distintos manuales; con guías de construcciones y mantenimientos de muro de gaviones, donde se pudo comparar la estructura expuesta físicamente en campo, donde se observó notablemente las anomalías y fallas que presentó el muro de gaviones en cada tramo que se ha evaluado en cada 50 metros. Se trabajo con la recopilación de datos a través de fichas técnicas, la cual ayudó a interpretar los resultados que se obtuvieron en campo.
3. Se concluye la determinación para mejorar la defensa ribereña de ambos márgenes del río Santa, se realizó una encuesta a la población de Miraflores – Marcar, donde se aplicó a 11 usuarios, donde se hizo una pregunta puntual, buscando una respuesta de lo que piensan de la investigación y si mejorará la calidad de vida del sector, así mismo la mejorará de la defensa ribereña, donde los usuarios concluyeron que a pesar de que es un beneficio para la población es un riesgo futuro a distintos problemas si es que no se realiza un mantenimiento a la estructura.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, para la mejor identificación de las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, en el sector de Miraflores – Marcac, se deberá de contar con la información digital de planos, informes o antecedentes que hubiera en las autoridades pertinentes, también para identificar mejor las distintas zonas vulnerables se deberá de contar con señalizaciones al largo del río puesto así como un plan de contingencia, porque es colindante con vías de acceso a la ciudad de Huaraz y como al sector de Miraflores – Marcac.
2. Se recomienda para la evaluación de muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, en el sector de Miraflores – Marcac, que deberá de contar con un profesional, debido a que se tiene que aplicar las técnicas de reconocimiento de fallas y anomalías en el muro de gaviones. El contrastar información evaluada con manuales de construcción, como normas y mantenimientos de muro de gaviones.
3. Se recomienda para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, en el sector de Miraflores – Marcac, que se tiene que realizar la encuesta a las autoridades correspondientes, con la finalidad de recopilar la información que nos permita tener un resultado más óptimo y seguro de la situación actual del muro de gaviones, como la iniciativa de intervención en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Manual para la Evaluación de Desastres [Internet]. Chile: JICA; 2013 [cited 2024 Apr 29]. 322 p. Available from: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df2fa48c-418c-4b2a-957c-0bdd97181d27/content>
2. Instituto Técnico Diversificado Grajal. EL FENÓMENO EL NIÑO EN PERÚ Y BOLIVIA [Internet]. Perú: Lutheran World Relief; 2013 [cited 2024 Apr 29]. 106 p. Available from: <http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/Fenomeno%20El%20Ni%C3%B1o%20en%20Peru%20y%20Bolivia.pdf>
3. Gallardo EE. Metodología de la Investigación [Internet]. Primera edición. Perú: Universidad Continental; 2017 [cited 2024 Apr 29]. 98 p. Available from: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
4. Cortés M. Generalidades sobre Metodología de la Investigación [Internet]. Primera edición. México: Universidad Autónoma del Carmen; 2004 [cited 2024 Apr 29]. 100 p. Available from: <https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/contenido2.pdf>
5. Cagua N. Diseño de 100 metros de muro de gaviones en la margen derecha del río Vinces comprendido entre las abscisas 0+683-0+783 de la vía Banepo, ubicado en la parroquia Balzar de Vinces, cantón Vinces, provincia de los Ríos [Internet]. Colombia: Universidad de Guayaquil; 2021 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://repositorio.ug.edu.ec/items/89b3043d-e9ba-48e7-82b5-127ab4be986a>
6. JIMENEZ J. Determinación de las causas a los deslizamientos, inundaciones y erosión en la Institución Educativa Santa Inés por medio de análisis hídrico y de caracterización del suelo. Colombia: Universidad Católica de Colombia; 2020.
7. Errázuriz L. Aplicación de los gaviones en la protección y estabilización de taludes y su utilización en el proyecto conservación borde costero de corral región de los Ríos [Internet]. Chile: Universidad Austral de Chile; 2013 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfcie.72a/doc/bmfcie.72a.pdf>
8. Pérez L. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Internet]. Perú: Universidad Continental; 2022 [cited 2024 Apr 29]. Available from:

- https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11559/4/IV_FIN_105_TE_Perez_Silva_2022.pdf
9. Palomino C. Evaluación de la defensa ribereña mediante muros de contención de concreto reforzado con la adición de fibras de plástico reciclado contra inundaciones en el sector de Cuspanca y la quebrada Acopaya, Huarochirí – Lima [Internet]. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicada; 2022 [cited 2024 Apr 29]. Available from: https://upc.aws.openrepository.com/bitstream/handle/10757/668416/Palomino_SC.pdf?sequence=17&isAllowed=y
 10. Chavez A. 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 [Internet]. Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2022 [cited 2024 Apr 29]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/32032/CONDICION_HIDRICA_CHAVEZ_%20PORRAS_%20ANALI%20_VILMA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
 11. Rondan J. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2021 [Internet]. Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2022 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27901>
 12. Diaz S. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, Sector Puente Santo Toribio, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash - 2023 [Internet]. Perú: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2024 [cited 2024 Apr 29]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/35839/EVALUACION_MURO_DIAZ_DE_LA_CRUZ_SECIBEL_NOEMI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 13. Torres J. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del sector vivero municipal del río Huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023 [Internet]. Perú:

- Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36351>
14. Vásquez V. MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS [Internet]. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2016 [cited 2024 Apr 29]. 646 p. Available from: [file:///D:/Libros%20de%20gaviones/Libro%20Manejo%20y%20Gestio%CC%81n%20de%20Cuencas%20Hidrogra%CC%81ficas%20 \[Absalon%20Vasquez\]%20.pdf](file:///D:/Libros%20de%20gaviones/Libro%20Manejo%20y%20Gestio%CC%81n%20de%20Cuencas%20Hidrogra%CC%81ficas%20[Absalon%20Vasquez]%20.pdf)
 15. Almeida P. Obras de contención [Internet]. Argentina: Maccaferri; [cited 2024 Apr 29]. Available from: file:///D:/Libros%20de%20gaviones/Calculo_de_muro_de_gaviones.pdf
 16. Breña A. Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial [Internet]. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2006 [cited 2024 Apr 29]. 289 p. Available from: file:///D:/Libros%20de%20gaviones/Principios_y_Fundamentos_de_la_Hidrologi.pdf
 17. Bernal C. Metodología de la investigación [Internet]. Tercera edición. Colombia: PEARSON; 2010 [cited 2024 Apr 29]. 320 p. Available from: <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
 18. Pineda E. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN [Internet]. Segunda edición. Estados Unidos: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD; 1994 [cited 2024 Apr 29]. 60 p. Available from: https://hdcsudg.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/03/metodologc3ada_investigacion_canales_alvarado_pineda.pdf
 19. ULADECH. código de ética para la investigación 05 [Internet]. 2022 p. Available from: <file:///D:/CURSOS/TALLER DE INVESTIGACIÓN I - II/TALLER DE INVESTIGACIÓN II/Nueva carpeta/código de ética para la investigación 05.pdf>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Tabla 11: Matriz de consistencia

Problema de la investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>Problema general ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024?</p> <p>Problema específico ¿Cuáles son las zonas identificadas como vulnerables a inundaciones río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024?</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo la evaluación del muro de gaviones en el río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024?</p> <p>¿Cuáles son las determinaciones específicas para mejorar la defensa ribereña en el río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024?</p>	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024.</p> <p>Objetivo específico Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024.</p> <p>Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024.</p> <p>Determinar la mejora de la defensa en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024.</p>	<p>La investigación que se está tendiendo no contendrá hipótesis por ser de nivel descriptivo.</p>	<p>Variables 1: Evaluación de muro de gaviones</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de gaviones - Muro de gaviones - Clasificación de gaviones - Características de los gaviones - Elementos del gavión - Evaluación estructural - Evaluación Externa - Usos del gavión <p>Variables 2: Defensa ribereña</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la defensa riverena - Defensa ribereña - Clases de defensa ribereña - Medidas de solución 	<p>Tipo de investigación Aplicada.</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo.</p> <p>Diseño de investigación No experimental.</p> <p>Población y muestra Población La investigación en la población es compuesta por los muros de gaviones en el río Santa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>Muestra La investigación en la muestra está compuesta por el muro de gaviones del río Santa en el sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>Técnicas de recolección de información</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Observación directa <p>Instrumentos de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas y fichas técnicas

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

N° 01.- Ficha técnica			
<i>"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".</i>			
<i>Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.</i>			
Tesista: _____			
Progresiva	Inicio pro.	Ficha N°	
	Final pro.	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis	
Zonas vulnerables	SI	NO	



N° 02- Ficha técnica			
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".			
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.			
Testista:			
Progresiva	Inicio pro.	Ficha N°	
	Final pro.	Fecha	
Evaluación estructural		Croquis	
Descripción			
Asentamiento			
Colapso			
Desplazamiento			
Embalsamiento			
Socavación			
Volteo			
Erosión			
Rotura global			
Rotura interna del gavión			
Evaluación externa		Croquis	
Descripción			
Vegetación			
Filtración			
Rotura de malla			
Corrosión			
Escombros/basura			


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 COMITÉ ASESORAL DE INGENIEROS
 HUGO ROSA HERBENACHO
 INGENIERO CIVIL
 D. 12748

N° 01: ENCUESTA			
Determinar la mejora de la defensa en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
¿Usted cree que luego de realizar la evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024?		SI	NO
N°	NOMBRE Y APELLIDO		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ÁNCASH - HUARAZ

ROGER EDGAR MAURO MERACHO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 23708

Anexo 03. Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Roger Edgar Haro Menacho

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

Mi proyecto se titula: "Evaluación del muro de gaviones para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa sector de Miraflores - Maracá, distrito de Independencia, provincia de Huacaybambilla, departamento de Ancash - 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

DNI: 74724994
de Estudiante

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: ROGER EDGAR HUALO MENCHU
N° DNI / CE: 42643294 Edad: 39
Teléfono / celular: 951545130 Email: rogerhualo@msn.com

Título profesional: ING. CIVIL
Grado académico: Maestría Doctorado:
Especialidad: MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución que labora: _____

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN PARA LA DEFENSA
RIBERÓN EN EL MARCO HIDRÓLOGO DEL RÍO SANTA, SECTOR DE MARIANES-AROC
DISTRITO INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA-2014
Autor(es): GABRIELA QUIJAN MAICA R.

Programa académico: TITULACIÓN



Firma



Huella digital

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: <u>EVALUACIÓN DEL MANEJO ORGANIZATIVO PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA CÍVIL EN EL MARCO DE LOS PLANES DE DEFENSA</u>								
SECTOR: <u>MINISTERIO INTERIO, OFICINA GENERAL DE ASesorIA</u>								
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No cumple	
	<u>EVALUACIÓN DE MANEJO DE EMERGENCIAS</u>							
1	Dimensión 1:							
2	<u>EVALUACIÓN DE DEFENSA</u>	SI		SI		SI		
	<u>EVALUACIÓN DE DEFENSA</u>	SI		SI		SI		
1								
2								
	Variable 2:							
	<u>MEJORAMIENTO DE LA DEFENSA CÍVIL</u>							
1	Dimensión 1:							
2	<u>PLAN DE DEFENSA CÍVIL</u>	SI		SI		SI		
	<u>MEJORA DE DEFENSA</u>	SI		SI		SI		
1								
2								

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: UTILIZAR RECLAMATO DONANTE DE COPIAS

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ROGER EDGAR VARGAS VARGAS DNI 43842844


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO REGULADOR PROFESIONAL NACIONAL

 ROGER EDGAR VARGAS VARGAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP 23768
 Firma



Anexo 05. Formato de consentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Maira P. Gamazo Dorán, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2024

La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico Mairalibra_99@hotmail.com al número 902782941 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Luis A. Huanuco Henostroza</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>19/05/2025</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

**PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)**

Mi nombre es Maira E. Gamarra Durán y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 20 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha: 19 / 05 / 2024

CIEI-V1

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo 06. Documentó de aprobación de institución para la recolección de información



Chimbote, 14 de junio del 2024

CARTA N° 0000000987- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**SR. LADISLAO CRUZ VILLACHICA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE INDEPENDENCIA**

Presente.:



A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA. SECTOR DE MIRAFLORES - MARCAC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024, que involucra la recolección de información/datos en MURO DE GAVIONES EN EL RÍO SANTA, a cargo de MAIRA ROSALINDA GAMARRA DURAN, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 74727994, durante el periodo de 27-05-2024 al 14-06-2024.

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

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

Atentamente.

Dr. Wily Valle Salvaierra
Coordinador de Gestión de Investigación

Anexo 07. Evidencia de ejecución

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Gamarra Durán Malra Rosalinda**, identificado con **DNI: 74727994**, con domicilio real en la Calle Luis Pardo - Barrio San Miguel - Shancayan, distrito Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.


DECLARO BAJO JURAMENTO:

En mi condición de **bachiller** con código de estudiante **1209181019** de la escuela Profesional de Ingeniería Civil, facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-I:

❖ Que los datos descritos en la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, SECTOR DE MIRAFLORES - MARCAC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024”**, son completamente verídicos.


Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Huaraz, 15/06/2024



Firma del bachiller

DNI: 74727994



Huella Digital

Figura 7: Declaración jurada.



Figura 8: Inicio del puente Santo Toribio



Figura 9: Vista del muro de gaviones



Figura 10: Vista del muro de gavi6n



Figura 11: Medida de la malla



Figura 12: Vista de la vegetación en la corona del muro de gaviones



Figura 13: Vista de medida del largo del muro de gavión.



Figura 14: Rotura de la malla de la corona del muro de gaviones.



Figura 15: Vista del escombros de 10m al final del tramo del muro de gavión.



Figura 16: Vista de los escombros y vegetación.



Figura 17: Vista de la vegetación en el colchón reno.



Figura 18: Escombros en el muro del gavión.



Figura 19: Se observa la vegetación y escombros en el muro del gavión.



Figura 20: Medidas del ancho del muro de gaviones.



Figura 21: Medida del alto del muro de gavión



Figura 22: Vista de la socavación de colchón reno.



Figura 23: Vista del muro de gaviones.



Figura 24: Encuesta realizada a la población.



Figura 25: Encuesta realizada a la población.



Figura 26: Encuesta realizada a la población.

N° 01-. Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".				
Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.				
Tesisista: Maico Gamarra Durán				
Progresiva		Inicio pro.	Ficha N°	01
		Final pro.	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis		
<p>- En el tramo se observó la presencia de vegetación, en poca cantidad que en un futuro pueda incrementar y puede ser perjudicial para el muro de gaviones.</p> <p>- Se observó mucha acumulación de escombros y basura que en un futuro afectara a la malla produciendo oxidación y una posible rotura.</p>				
Zonas vulnerables	X	NO		

Figura 27: Ficha técnica N°1 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+000 - 0+050.

N° 01-. Ficha técnica			
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".			
Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
Tesisista: <u>Maíra Gamarra Durán</u>			
Progresiva	Inicio pro. 0+050	Ficha N°	02,
	Final pro. 0+100	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis	
<p>En el tramo se encontró presencia de mucha vegetación en la base del muro de gaviones y se observó mucha basura y muchos escombros en partes del muro de gaviones donde están expuestos a futura oxidación en la malla y posible rotura.</p>			
Zonas vulnerables	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	

Figura 28: Ficha técnica N°2 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+050 - 0+100.

N° 01-. Ficha técnica			
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".			
Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
Tesisista: Maira Gamarra Durán			
Progresiva	Inicio pro. 0+100	Ficha N°	03
	Final pro. 0+150	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis	
<p>En el tramo se observó mucha vegetación en la base del muro de gaviones, como escombros en partes del muro y mucha basura que en un futuro serán propensas a generar oxidación en la malla ocasionando que posible rotura.</p>			
Zonas vulnerables	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	

Figura 29: Ficha técnica N°3 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+100 - 0+150.

N° 01- Ficha técnica			
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".			
Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
Tesisista: Maira Gamarra Duran			
Progresiva	Inicio pro. 0+150	Ficha N°	04
	Final pro. 0+200	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis	
<p>► En este tramo se observó la presencia de una abundante vegetación que se observó en la base del muro de gaviones, como también se observaron muchas escombras y basura que en un futuro ocasionará la oxidación de la malla y posible rotura.</p> <p>► Se observó que este tramo el muro de gaviones presenta socavación donde está expuesto a futuras colapsos y asentamientos en la estructura.</p>			
Zonas vulnerables	SI	NO	

Figura 30: Ficha técnica N°4 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+150 - 0+200.

N° 01-. Ficha técnica			
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores -Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".			
Identificar las zonas vulnerables del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
Tesisista: Maestra Gamarrta Durán			
Progresiva	Inicio pro. 0+200	Ficha N°	05
	Final pro. 0+250	Fecha	
Descripción de la zona		Croquis	
<p>► En el tramo se observó que presenta socavación de aproximadamente de 12m de longitud, donde en un futuro será propensa a un asentamiento y posible colapso en la estructura.</p> <p>► En el tramo se observó que el escombro tapo aproximadamente 10m del muro de gaviones, como existen partes en el muro que presentan escombros, incluyendo basura, donde están expuestas a futuras oxidaciones a la malla, que están propensas a provocar erosiones en las rocas.</p>			
Zonas vulnerables	SI	NO	

Figura 31: Ficha técnica N°5 - Zona Vulnerable de la Prog. 0+200 - 0+250.



N° 01- Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".				
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.				
Tesis:			Ficha N°	01
Progresiva	Inicio pro.	0+000	Fecha	
	Final pro.	0+050		
Evaluación estructural		Croquis		
Descripción				
Asentamiento				
Colapso				
Desplazamiento				
Embolsamiento				
Socavación				
Volteo				
Erosión				
Rotura global				
Rotura interna del gavión				
Evaluación externa		Croquis		
Descripción				
Vegetación	Se presencia mucha vegetación en la parte baja del gavión en algunas partes en la inspección visual.			
Filtración				
Rotura de malla				
Corrosión				
Escombro/basura	Se observo mucho escombro en partes del tramo y basura en el gavión en la inspección visual.			

Figura 32: Ficha técnica 01 - evaluación de la prog. 0+000 - 0+050.



N° 02- Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marccac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".				
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marccac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.				
Tesis:				
Progresiva	Inicia pro.	0+050	Ficha N°	02
	Final pro.	0+100	Fecha	
Evaluación estructural			Croquis	
Descripción				
Asentamiento				
Colapso				
Desplazamiento				
Embolsamiento				
Socavación				
Volteo				
Erosión				
Rotura global				
Rotura interna del gavión				
Evaluación externa			Croquis	
Descripción				
Vegetación	Se presenta mucha vegetación en la parte baja del gavión que cubre partes del gavión en este tramo en la inspección visual.			
Filtración				
Rotura de malla				
Corrosión				
Escambo/basura	Se observa mucho desmoronamiento en partes del tramo y basura en partes del gavión en la inspección visual.			

Figura 33: Ficha técnica 02 - evaluación de la prog. 0+050 - 0+100.



N° 03. Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2024".				
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Ancash - 2024.				
Tesis:				
Progresiva	Inicio pro.	0+100	Ficha N°	03
	Final pro.	0+150	Fecha	
Evaluación estructural			Croquis	
Descripción				
Asentamiento				
Colapso				
Desplazamiento				
Embolsamiento				
Socavación				
Volteo				
Erosión				
Rotura global				
Rotura interna del gavión				
Evaluación externa			Croquis	
Descripción				
Vegetación	Se observa la presencia de la vegetación en la parte baja del gavión en la inspección visual.			
Filtración				
Rotura de malla				
Corrosión				
Escombro/basura	Se evidencia en partes del tramo escombro y basura que afectará en un futuro al gavión, en la inspección visual.			

Figura 34: Ficha técnica 03 - evaluación de la prog. 0+100 - 0+150.


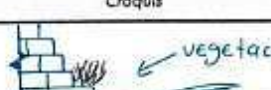

N° 02.- Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".				
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.				
Tesis:				
Progresiva	Inicio pro.	0+150	Ficha N°	09
	Final pro.	0+200	Fecha	
Evaluación estructural			Croquis	
Descripción				
Asentamiento				
Calapso				
Desplazamiento				
Embolsamiento				
Socavación	Se evidencia socavación con una longitud de 5m en la inspección visual.			
Volteo				
Erosión				
Rotura global				
Rotura interna del gavión				
Evaluación externa			Croquis	
Descripción				
Vegetación	Se evidencia la presencia de mucha vegetación en la parte baja del gavión en la inspección visual.			
Filtración				
Rotura de malla				
Corrosión				
Escombro/basura	Se evidencian partes donde se evidencian muchos escombros y basura en el tramo en la visualización.			

Figura 35: Ficha técnica 04 - evaluación de la prog. 0+150 - 0+200.


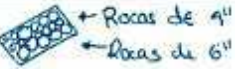



N° 02.- Ficha técnica				
"Evaluación del muro de gaviones, para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024".				
Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento De Áncash - 2024.				
Tesisista:				
Progresiva	Inicio pro.	0+200	Ficha N°	05
	Final pro.	0+250	Fecha	
Evaluación estructural			Croquis	
Descripción				
Asentamiento	-			
Colapso	-			
Desplazamiento	-			
Embolsamiento	-			
Socavación	Se evidencia socavación con una longitud de 12m en la inspección visual.			
Volteo	-			
Erosión	Se evidencia rocas de 4" a 6" que presentan erosión en la inspección visual.			
Rotura global	-			
Rotura interna del gavión	-			
Evaluación externa			Croquis	
Descripción				
Vegetación	Se presencia la vegetación en la parte baja del gavión que cubre toda la base del gavión en la inspección visual.			
Filtración	-			
Rotura de malla	Se evidencia una pequeña rotura en la malla con una longitud de 35cm que se produjo en la corona del gavión en la inspección visual.			
Corrosión	-			
Escombros/bosura	Se observó mucho desmoronamiento y basura en este tramo que cubrió cierta parte del gavión en la inspección visual.			

Figura 36: Ficha técnica 05 - evaluación de la prog. 0+200 - 0+250.

N° 01: ENCUESTA			
Determinar la mejora de la defensa en el margen izquierdo del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024.			
¿Usted cree que luego de realizar la evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Santa, sector de Miraflores - Marcac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2024?		SI	NO
N°	NOMBRE Y APELLIDO		
1	Salcedo Julia Alain	X	
2	Antúnez Figueroa Miguel	X	
3	Zambiano Alvarado Yuli Yens		X
4	Gonzales Figueroa Elio	X	
5	Matias Moreno Erick	X	
6	Vega León Julian		X
7	Huarca Vega Cheute		X
8	Obispo Moreno Memesio	X	
9	Benancio Huarca Waldir	X	
10	Tiburcio Loyola Sabino	X	
11	Faria Matias David	X	
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Figura 37: Encuesta.

Figura 38: Portada de libros utilizada.

Obras de Contención

Manual Técnico

Corporate Member
 International Geosynthetic Society

IECA
 Instituto Argentino de Normalización y Certificación
 Sistema de Gestión de Calidad
 Certificado de Conformidad con la Norma ISO 9001:2008

MACCAFERRI
AMÉRICA LATINA
www.maccaferrilatin.com.ar

MACCAFERRI DO BRASIL LTDA.
Rodovia São João del-Rei, Bairro Santa Cruz, Km 66
CEP 13.201-970 - CP 520 - Jundiaí - SP - Brasil
Tel.: 55 (11) 4180-3200 - Fax: (11) 4585-3272
e-mail: maccaferrilatin@maccaferrilatin.com.br

MACCAFERRI DE ARGENTINA S.A.
Calle Corrientes 1213 - Buenos Aires - Cód. Postal 8107103H
Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel.: 54 (0327) 457122 extelinas - Fax: (0327) 4553384
e-mail: magda@maccaferrilatin.com.ar

MACCAFERRI DE PERÚ S.A.C.
Ponchos Los Salinos, Lote 212-C - Zona km 13
Autopista Lima - Pucallpa - Lima 16 - Perú
Tel.: 51 (0) 4306252 - Fax: (0) 4306246
e-mail: magda@maccaferrilatin.com.pe

MACCAFERRI DE CENTRO AMÉRICA LTDA.
De la Aljolia de Santa Rosa de Santa Domingo de Heredia
100m Oeste, 100m Norte, 100m Oeste - Calle Benavente
Aptdo 6701001 - Carretera Central - San José - Costa Rica
Tel.: (506) 244-8260 - Fax: (506) 244-1165
e-mail: maccaferrilatin@maccaferrilatin.com

Prof. Dr. Persio Leister de Almeida Barros

Ingeniero civil, formado por la Escuela de Ingeniería de São Carlos - USP (1979), maestro en Geotecnia por la misma institución (1987) y doctor en Ingeniería Mecánica por la Unicamp (1997). Realizó un curso de pos-doctorado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en EUA (2001).

Es docente de la área de Geotecnia de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo, de la Unicamp, desde 1980, donde imparte cursos de graduación y de pos-graduación en:

- Mecánica de Suelos
- Fundaciones
- Estructuras de Contención
- Dinámica de Suelos y Fundaciones
- Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos
- Métodos Numéricos en Geotecnia

Como encuestador, publicó trabajos en varios congresos internacionales y en periódicos especializados, habiendo actuado en las áreas de:

- Proyecto y análisis de estructuras de contención
- Estudio de la interacción dinámica suelo-estructura
- Métodos de análisis de estabilidad de taludes
- Parámetros de compresión secundaria de arcillas muelles
- Cálculo y análisis automatizados de ensayo de laboratorio de mecánica de suelos



Universidad Nacional Agraria La Molina

MANEJO Y GESTIÓN DE
CUENCAS
HIDROGRAFICAS



Absalón Vásquez Villanueva
Abel Mejía Marcacuzco
Jorge Faustino Manco
Ruben Terán Adiazola
Issaak Vásquez Romero

Jorge Díaz Rimarachin
Cristian Vásquez Romero
Andrés Castro Abanto
Manuel Tapia Muñoz
Julio Alcántara Ramos



ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

**MANUAL ANDINO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y
MANTENIMIENTO DE EMPEDRADOS**

2004

Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial



Agustín Felipe Breña Puyol
Marco Antonio Jacobo Villa

 **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**
Casa abierta al tiempo

Gaviones

Rafael Ernesto Bolívar Trujillo
Departamento de Diseño, Investigación e Innovación (DRIM)
Aceros Metales y Mallas Ltda.
drim.amym@gmail.com

Resumen- Es clara la existencia de los diferentes métodos de atenuación en los taludes y proyectos lineales de ingeniería civil. El gavión es uno de los elementos más utilizados en la contención de los deslizamientos de los taludes. Este documento presenta las características y conceptos asociados a este método de estabilización de taludes.

Palabras Clave- Estabilización, talud, ladera, gavión, muro de contención, erosión de ribera, contención, malla triple torsión.

I. INTRODUCCIÓN

Es común notar los deslizamientos, desprendimientos en las montañas o taludes circundantes a estructuras como son las carreteras y otros proyectos de ingeniería civil. Los muros de contención son estructuras comunes e importantes para la protección de vías de comunicación, edificaciones y zonas de alto riesgo de deslizamiento. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015). Estas estructuras proveen soporte a los macizos y evitan el deslizamiento causado por el propio peso, agravado por los efectos naturales del agua y el viento.

Las estructuras de contención están entre las más antiguas construcciones humanas. El análisis de una estructura de contención consiste en el análisis del equilibrio su estructura y el suelo, dicho equilibrio está afectado por las condiciones de resistencia, deformabilidad, permeabilidad, el peso de ambos elementos (suelo y la estructura) y la interacción entre ellos.

En las características del macizo debe considerarse peso, resistencia, deformabilidad y geometría. Adicional a esto debe considerarse los datos sobre las condiciones del drenaje y cargas aplicadas sobre el suelo. Por el lado de la estructura debe considerarse el material utilizado, su estructura y el sistema constructivo empleado. (de Almeida Barros et al., 2010). En la mayoría de los modelos de cálculo existentes se supone un comportamiento activo del sistema, el equivalente a evitar que se produzcan deslizamientos. (Blanco Fernández, 2011).

Los muros de contención se consolidan como uno de los mecanismos de prevención de los deslizamientos más utilizado a nivel mundial, por su facilidad de aplicación, su resistencia y su buena relación con el medio ambiente.

II. LOS GAVIONES

En las obras de protección contra las acciones de la naturaleza, muchas veces son construidas con poco conocimiento de la constitución del terreno obteniendo resultados poco satisfactorios. Uno de los principales métodos de solución son los gaviones. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015).



Figura 1. Estructura con gaviones. Fuente: <http://www.solucionesespeciales.net/MedioAmbiente/Gaviones/Gaviones.aspx>

Los gaviones son elementos modulares con formas variadas, confeccionadas a partir de redes metálicas en malla, que son llenadas con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos. Estos forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión. El montaje y el llenado de estos elementos puede realizarse de forma manual o con equipos mecánicos comunes. (de Almeida Barros et al., 2010)

USOS:

El gavión no debería considerarse como un conjunto de elementos aislados acomodados el uno junto al otro si no como una estructura homogénea y monolítica que puede ser dimensionada. Considerando esto, la gama de gaviones es muy diversa y solo es limitada por la imaginación del hombre.



Figura 2. Gaviones para contención fluvial. Fuente: (A Bianchini, 2017).

Como todo material el gavión puede tener ciertas limitaciones, pero con investigaciones y nuevas tecnologías,

los usos y desempeños se puede incursionar en varias áreas como:

- Geotecnia – Muros de Contención
- Hidráulica fluvial
- Irrigación de canales
- Apoyo y protección de puentes
- Drenaje
- Obras marinas
- Control de erosión
- Obras de emergencia.

- GAVIÓN TIPO CAJA:

Este tipo de gavión consiste en una caja de forma prismática (rectangular o cuadrada), el cual se produce a partir de un único paño de malla metálica, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y laterales. (A Bianchini, 2017).



Figura 3. Esquema de Gavión tipo caja. Fuente: (A Bianchini, 2017).

Debe ser llenado con material pétreo, con diámetro medio mayor a la menor dimensión de la malla de alambre. Es usual ver como disposición para la construcción de este tipo de gaviones el uso de mallas de doble y triple torsión, malla eslabonada e incluso malla electrosoldada, la utilización de una u otra disposición de la malla es determinada por el tipo de proyecto en el que se va a utilizar el gavión. Es de uso común la malla de triple torsión, para la constitución del gavión.

La red o malla utilizada en la fabricación de los gaviones es producida con alambres de acero con contenido en carbono y revestimientos en zinc o aluminio el cual confiere un grado de protección a la corrosión. Cuando se asume que la malla o el gavión a utilizar posee alta posibilidad de entrar en contacto con el agua, es aconsejable la utilización de mallas con revestimiento plástico. (de Almeida Barros et al, 2010)

- GAVIÓN TIPO SACO:

Son estructuras metálicas con forma de cilindro, constituidas por un único paño de malla de torsión, en sus bordes libres presenta un alambre especial que pasa alternativamente por las mallas para permitir el montaje del elemento en la obra.

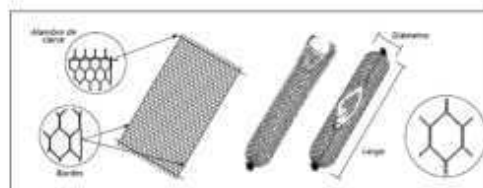


Figura 4. Gavión tipo saco. Fuente: (de Almeida Barros et al. 2010)

Este tipo de gavión es extremadamente versátil dada su forma cilíndrica. Generalmente es empleado de apoyo en estructuras de contención en presencia de agua o sobre suelos de baja capacidad de soporte, debido a su extrema facilidad de colocación. Estas características hacen del gavión fundamental uso en obras de emergencia. El llenado se realiza con rapidez por un extremo o por el costado.

III. CARACTERÍSTICAS DE ESTRUCTURAS CON GAVIONES

Los gaviones son una alternativa eficaz para las diferentes situaciones en que son requeridos. Los materiales que lo conforman son de fácil obtención o preparación y el proceso constructivo no necesita personal especializado. (Cano Valencia, 2007)

Una de las propiedades fundamentales del gavión es la deformabilidad, que, sin perder su funcionalidad, es importante cuando en los proyectos la obra debe soportar grandes empujes del terreno y a la vez es cimentada en suelos inestables o expuestos a altos niveles de erosión. Al contrario que en el caso de estructuras rígidas el colapso no ocurre de inmediato, lo que permite realizar acciones de recuperación de una forma eficiente.

Dentro de las principales características se encuentra:

- **Estructuración armada:** Resistentes a diferentes tipos de sollicitación
- **Flexible:** capacidad de resistir sollicitaciones imprevistas.
- **Resistentes:** Los alambres de mallas tienen la resistencia y flexibilidad necesaria para soportar fuerzas generadas por el terreno o afluentes hídricos.
- **Drenaje:** dada su constitución con mallas son altamente permeables, lo que impide la generación de presión hidrostáticas.
- **Economía:** Fácil instalación en obra. No requiere mano de obra especializada.
- **Resistencia a la corrosión:** dada la composición del acero utilizado en las mallas (con recubrimiento), permite combatir la corrosión del acero y en los casos de mayor agresividad en la corrosión se utilizan con recubrimiento adicional en PVC.
- **Resistencia a la abrasión:** Esta en función del material de que está hecha la malla y la cantidad de la esta.
- **Resistencia al impacto:** Dada la composición del gavión, y el llenado con piedra, permite la resistencia al impacto generado por el movimiento del terreno.

- **Ecología:** En su mayoría son elaborados con materiales que pueden descomponerse en el medio, su duración y los vacíos en el gavión, permite la colmatación para reforestar y añadir un acabado mejor. (PAVCO & Mexichem, 2013)

IV. COMPOSICIÓN DEL GAVIÓN

El gavión este compuesto por mallas de alambre galvanizado llena de cantos, formando cajones. (Suárez Díaz, 2001).

- **ALAMBRES GALVANIZADOS:**

Para la construcción de gaviones se utilizan diferentes calibres de acero galvanizado.

Para determinar el calibre correcto, debe analizarse las funciones y el propósito del proyecto.

CALIBRE PWA	Diámetro		Sección	Longitud y peso	
	mm	inch		mm ²	kg/m
1	7.62	.300	47.03	0.73	106
2	7.25	.284	40.03	0.71	101
3	6.91	.270	34.06	0.74	101
3 1/2	6.35	.250	25.07	0.72	100
4	6.04	.238	20.06	0.74	105
5	5.99	.232	14.54	0.70	100
5 1/2	5.50	.217	12.75	0.70	100
6	5.10	.201	10.01	0.70	104
7	4.75	.187	7.41	0.77	109
8	4.75	.187	7.79	0.74	108
8 1/2	4.75	.187	11.11	0.77	111
9 1/2	5.00	.197	10.11	0.74	108
10	5.40	.213	9.09	0.77	111
11	5.00	.197	7.00	0.75	107
12	4.75	.187	6.04	0.74	106
12 1/2	4.50	.177	4.91	0.74	106
13	4.41	.174	4.50	0.74	106
14	4.11	.162	3.80	0.74	106
15	3.83	.151	2.80	0.74	106
16	3.66	.144	2.14	0.74	106
17	3.47	.137	1.70	0.74	106
18	3.24	.128	1.30	0.74	106
19	3.00	.118	0.90	0.74	106
20	2.86	.113	0.62	0.74	106
21	2.61	.103	0.41	0.74	106
22	2.41	.095	0.27	0.74	106

Figura 5. Calibres de Acero utilizados. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

El proceso de galvanizado consiste en un tratamiento térmico de precocido que le da uniformidad al producto y luego se expone a un baño de zinc por inmersión en caliente o por métodos electrolíticos (a este proceso se le denomina galvanización). El zinc al ser un metal anfótero es capaz de reaccionar tanto a ácidos como a bases formando sales de zinc, debido a que la reacción del zinc es lenta se utiliza como protección contra la corrosión.

- **LAS MALLAS:**

En la elaboración de los gaviones se utilizan diferentes tipos de mallas, las cuales varían en su uso de acuerdo con requerimientos o planteamientos en los proyectos civiles:

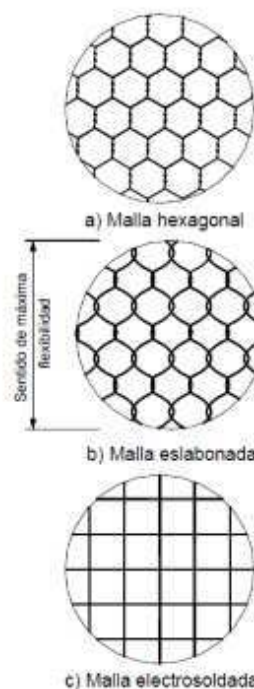


Figura 6. Tipos de mallas utilizadas en la construcción de gaviones. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

MALLAS HEXAGONALES:

Es usada tradicionalmente en todo el mundo. Las dimensiones de la malla se indican por su escuadria, la cual incluye el ancho entre los dos entorchados paralelos y la altura o distancia entre los entorchados colineales.

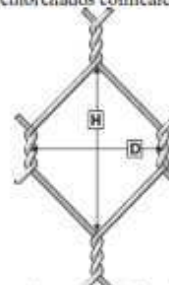


Figura 7. Dimensionamiento malla triple torsión para talud. Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas Ltda.

La malla hexagonal de triple torsión permite tolerar esfuerzos en varias direcciones sin que se presente rotura, conservando flexibilidad para los movimientos en todas las direcciones. En el caso de romperse la malla en un punto determinado esta no se deshilará como ocurre con la malla eslabonada.

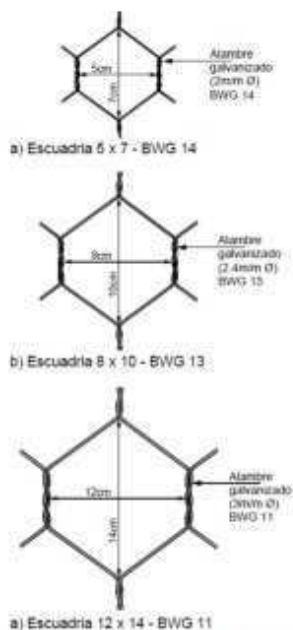


Figura 8. Escuadria típica de mallas hexagonales. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

MALLAS ESLABONADAS:

En las mallas eslabonadas no existe unión rígida entre los alambres, obteniéndose una mayor flexibilidad ya que permite el desplazamiento relativo de los alambres.

Su uso en Colombia se limita por lo general a alambres de calibres diez a doce. Para su construcción no se requieren equipos especiales pero su gran flexibilidad dificulta un poco su conformación en el campo. Aunque no existe pérdida de resistencia por la torsión de la malla; al romperse un alambre, se abre toda la malla.



Figura 9. Escuadria típica de mallas hexagonales. Fuente: <https://sidescsa.com/producto/malla-eslabonada/>

MALLAS ELECTROSOLDADAS:

La malla electrosoldada es más rígida que las eslabonadas y las hexagonales y su conformación se hace en cuadrículas de igual espaciamiento en las dos direcciones. Su fácil conformación en el campo y su economía de construcción los

ha hecho populares y su uso se ha extendido especialmente a obras de construcción de carreteras.



Figura 10. Gavión en malla electrosoldada. Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8aDioPq1sLeoS6>

Sus cualidades dependen del proceso de soldadura y en especial del control de temperatura en este proceso. Es común encontrar alambres frágiles o quebradizos por los puntos de unión o de uniones débiles o sueltas. Para garantizar una soldadura eficiente se recomienda exigir que esta cumpla con la norma ASTM A185. La malla electrosoldada recubierta de PVC ha sido una respuesta efectiva al problema de la corrosión.

EL RELLENO:

La evolución del gavión no ha tenido cambios muy marcados a lo largo del tiempo, aunque el relleno utilizado si ha variado. Desde mimbres trenzados rellenos de tierra, hasta mallas galvanizadas rellenas con pedazos de neumáticos. (Orgando Ramírez, 2015)



Figura 11. Rocas para el llenado de gaviones. Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/piedras-ripijo-gaviones-de-piedra-1323243/>

El material de relleno consiste en rocas de canto o cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren al interactuar con el agua o la intemperie. (INVIAS, 2012).

- **Granulometría:** El tamaño de los fragmentos de roca utilizados debe ser de entre 10 y 30 cm, y en ningún caso debe ser menor que 10 cm.

- **Resistencia a la abrasión:** El desgaste de material al ser sometidos a ensayo (según la norma INV E-219), deberá ser inferior al 50%.
- **Absorción:** Su capacidad será inferior al 2%.
- **Resistencia mecánica:** Los fragmentos de roca de llenado del gavión deben tener una resistencia a la compresión simple superior a 250 veces el nivel de esfuerzos al que estará sometida la estructura.

V. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS GAVIONES

Las estructuras de gaviones son importantes poseen un procedimiento particular para armar cada uno (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016). Pueden considerarse los siguientes.

- GAVIÓN TIPO CAJA:

El proceso constructivo para el armado de los gaviones en tipo caja (PRODAC, s. f.) se realiza de la siguiente forma:

1. Desplegar la malla en una superficie plana y rígida. Hacer dobleces para armar la caja.



Figura 12. Extensión y dobleces de la malla. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

2. Amarrar las aristas alternando una vuelta sencilla y una doble cada 10 cm.

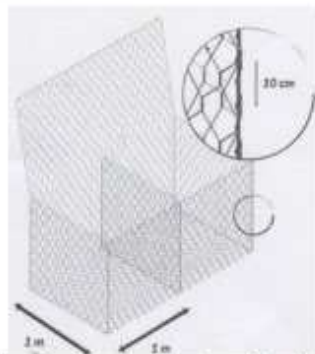


Figura 13. Amarrado de las aristas del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

3. Amarrar los gaviones entre si antes del llenado con el mismo tipo de hilvanado a lo largo de las aristas en contacto.

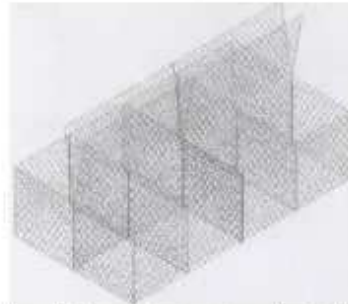


Figura 13. Amarrado entre gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

4. Usar un encofrador de madera para posicionar bien el gavión y realizar un correcto llenado de estos.

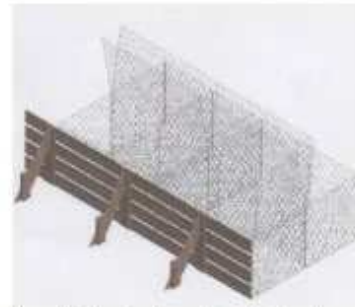


Figura 13. Encofrador posicionado junto a los gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

5. El llenado debe realizarse en 3 etapas, en las que después de llenar 1/3 se instala un tensor entre capas de roca (a 1/3 y 2/3 de la altura del gavión).



Figura 14. Posición de los tensores. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

La instalación de los tirantes puede realizarse de varias formas, de acuerdo con las necesidades del proyecto, se pueden instalar tirantes horizontales, verticales y diagonales, y estos pueden ser simples o dobles.

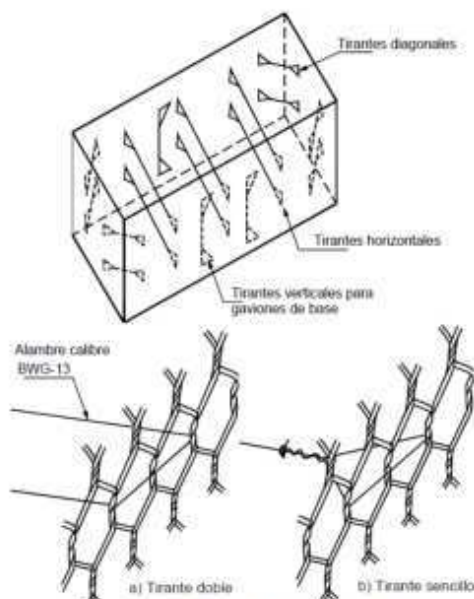


Figura 15. Tirantes. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

- GAVIÓN TIPO SACO:

Para la construcción del gavión de saco (Morassutti F, 2013) se tiene en cuenta el siguiente proceso:

1. Preparar la superficie de asiento del gavión.



Figura 16. Preparación de malla sobre una superficie plana. Fuente: (Morassutti F, 2013)

2. El segmento de malla debe ser enrollado en sentido longitudinal hasta formar un cilindro abierto en las extremidades y amarrar a 30 cm a partir de cada extremidad.

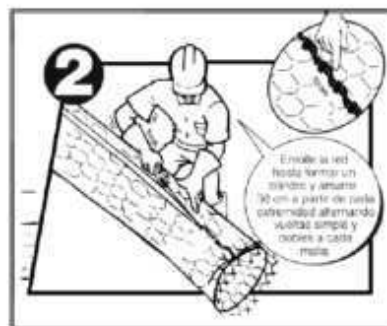


Figura 16. Enrollado de la malla. Fuente: (Morassutti F, 2013)

3. Para cerrar los extremos del cilindro se acostumbra a colocar una de las extremidades del alambre de amarre amarrado a un punto fijo. Se hace lo mismo con la otra extremidad del elemento.

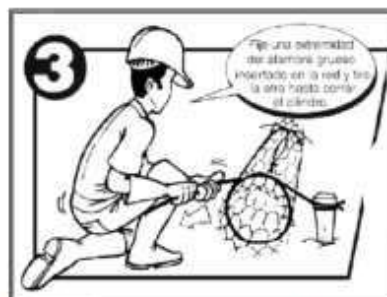


Figura 16. Amarre de los extremos. Fuente: (Morassutti F, 2013)

4. El amarrado del cilindro hace lucir al gavión saco con un aspecto de envoltura de caramelo. El cilindro es levantado verticalmente y lanzado contra el suelo para aplastar los extremos hasta conformar las extremidades del gavión.



Figura 17. Conformado de las extremidades del gavión. Fuente: (Morassutti F, 2013)

5. De la misma forma son colocados en sentido diametral, a cada metro, unos pedazos de alambre de amarre, cuyo largo sea de aproximadamente 3 veces el diámetro del gavión, cumpliendo también la función de tirantes, para así evitar deformaciones excesivas durante el llenado y la colocación.

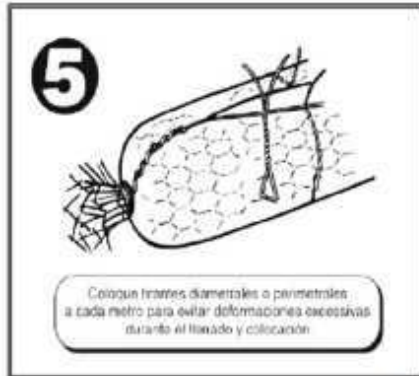


Figura 18. Instalación de tirantes. Fuente: (Morassutti F, 2013)

6. El llenado del gavión saco se debe realizar colocando las piedras desde las extremidades hasta el centro del gavión, con el cuidado de reducir al máximo el índice de vacíos.

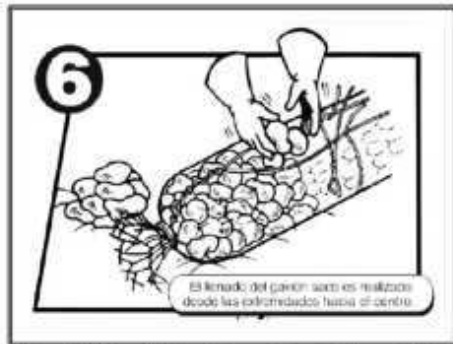


Figura 19. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

7. Progresivamente que el gavión saco sea relleno se deben ir amarrando los tirantes, así como ir amarrando el gavión en toda su longitud con el mismo tipo de costura.

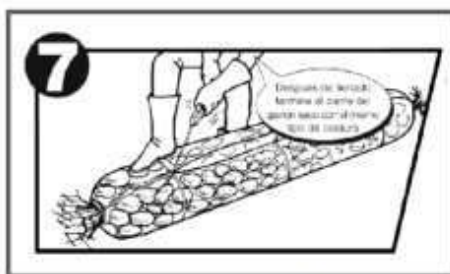


Figura 20. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

VI. REFERENCIAS TÉCNICAS

En el mercado comercial ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, ofrece mallas para gaviones y gaviones de caja con las siguientes referencias técnicas. (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

MALLA DE ACERO GALVANIZADA	
Tipo de malla:	Hexagonal.
Ancho de la malla:	x
Altura de la malla:	y
ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO	
Diámetro:	2.0 mm hasta 3.0 mm
Resistencia a la tracción:	400-550 N/mm ² .
Material:	Acero bajo carbono

Figura 21. Datos técnicos de la malla del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

La configuración y medidas de escuadria ofrecidas comercialmente se tienen:

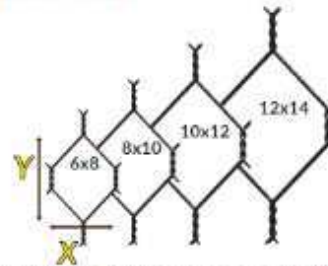


Figura 21. Escuadrias ofrecidas. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

En cuanto a la resistencia y consideraciones del alambre se tiene:

PROTECCIÓN A LA CORROSIÓN	
Protección a la corrosión:	NTC 2403.
Tipo de recubrimiento:	Zinc 99% pureza.
Capa de Zinc:	60 g/m ² o 260 g/m ² .
MEDIDAS ESTANDAR DEL GAVION	
Ancho:	w = 1.0 m hasta 1.5 m.
Alto:	h = 0.50 m hasta 1.0 m
Largo:	h = 1.0 m hasta 6.0 m

Figura 21. Características del alambre y dimensionamiento del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

Por requisitos de los clientes, las diferentes empresas productoras de gaviones en Colombia ofrecen dimensiones diferentes a las comerciales (2 x 1 x 1), para ajustarse a las variedades de proyectos en que son requeridos.

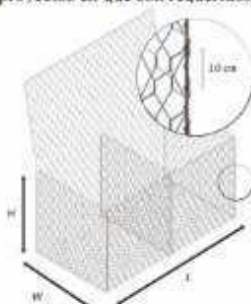


Figura 21. Dimensión del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

VII. APLICACIONES

- MEDIOS HIDRAULICOS:

La utilización de los gaviones constituye una de las aplicaciones más utilizadas en los medios hidráulicos, esto debido a su versatilidad y resistencia son aptos para todo tipo de emplazamientos desde el nacimiento de los ríos hasta la desembocadura en lagos embalses o el mar. (A Bianchini, 2017).

Algunos ejemplos de soluciones en medios hidráulicos son:

- Albarrada
- Diques de corrección
- Defensas fluviales
- Defensas de márgenes
- Encauzamientos fluviales



Figura 22. Encauzamiento de ríos. Fuente: (A Bianchini, 2017)

En los medios hidráulicos las estructuras construidas con gaviones tienen grandes ventajas pues:

- Presentan amplia adaptabilidad, pues son fáciles de construir en zonas inundadas.
- Funcionan como presas filtrantes y permiten el flujo del agua y la retención de azolves.
- Tienen alta durabilidad.

Por si sola su principal objetivo es reducir la erosión hídrica, retención azolves y favorecer la retención e infiltración del agua. (López Martínez & Oropeza Mota, 2009)

- MUROS DE CONTENCIÓN:

Debido a la adaptabilidad al medio ambiente y sus características estructurales, los muros de gaviones metálicos son el principal sistema utilizado para la contención de terrenos.

Principalmente los muros de contención son usados en:

- Carreteras
- Autopistas
- Vías férreas convencionales y de alta velocidad
- Edificaciones



Figura 23. Muro de contención en carretera. Fuente: (A Bianchini, 2017)

- URBANISMO Y OBRAS SINGULARES:

Por su versatilidad y uso, el sistema de construcción con gaviones es una solución ideal para diferentes proyectos arquitectónicos, pues aportan buenos acabados paisajístico.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- Parques
- Jardines
- Obras singulares

