



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS,
PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA -2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

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

AUTOR

CALLE MONTALVAN, JUNIOR ENRIQUE

ORCID:0000-0002-7766-0846

ASESOR

RETAMOZO FERNANDEZ, SAUL WALTER

ORCID:0000-0002-3637-8780

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0004-110-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **17:30** horas del día **03** de **Enero** del **2025** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Miembro
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
Mgtr. RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA -2024**

Presentada Por :
(0801191378) **CALLE MONTALVAN JUNIOR ENRIQUE**

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 **Ingeniero Civil**.

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

Mgtr. RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA -2024 Del (de la) estudiante CALLE MONTALVAN JUNIOR ENRIQUE, asesorado por RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 25% 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, 17 de Febrero del 2025



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

JURADO

PRESIDENTE

Mgr. Pisfil Reque, Hugo Nazareno

ORCID: 000-0002-1564-682X

PRIMER MIEMBRO

Mgr. Sotelo Urbano Johana Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

SEGUNDO MIEMBRO

Mgr. Barreto Rodríguez, Carmen Rosa

ORCID: 0009-0004-5166-3100

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme cumplir todos mis objetivos personales y profesionales, a mi padre que está en el cielo, quien guía mi camino y que estará orgulloso de verme culminar este sueño que ahora es realidad.

Me llena de alegría y satisfacción dedicar este trabajo a mi madre y hermana quienes han sido mi motivación e impulso en todos estos años de mi carrera profesional, su apoyo incondicional han sido mi fortaleza para cumplir esta meta y ser un gran profesional.

Dedicado a todos los alumnos y futuros expertos en esta bella disciplina de Ingeniería Civil que destinarán sus labores de investigación a varios proyectos de valoración de muros de gaviones para la mejora de riberas en diferentes regiones del país. Este trabajo disipará interrogantes y será de gran contribución.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi orientador, y la esperanza de continuar con las elecciones que haga, bien o mal, en mi vida. Siempre evidenciándome que en esta vida nada es imposible de realizar y/o conseguir, todo es factible.

A mi madre, ya que siempre está a mi lado, es mi impulso y razón para poder perseverar y convertirme en un profesional exitoso, y brindarle una vida de alta calidad a mi hermosa madre. Además, agradezco el respaldo de mi hermana, quien me inspira en cada instante de mi vida y me proporciona su respaldo sin reservas. Me siento lleno de bendiciones al poder contar con ustedes.

.

INDICE GENERAL

Caratula	I
Jurado.....	V
Dedicatoria	VI
Agradecimiento	VII
Índice General.....	VIII
Lista de tablas	IX
Lista de figuras	X
Resumen	XI
Abstract.....	XII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivo general	5
1.5. Objetivos específicos.....	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Bases teóricas	15
2.3. Hipótesis.....	34
III. METODOLOGÍA	35
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	35
3.2. Población y Muestra	36
3.3. Variables, Definición y Operacionalización.....	37
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	41
3.5. Métodos de análisis de datos	41

3.6. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN	54
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
IX. ANEXOS.....	65
Anexo 01: Matriz de consistencia	66
Anexo 02: Instrumento y recolección de información	68
Anexo 03: Validez del Consentimiento.....	71
Anexo 04: Documento de aprobación para recolección de información.....	80
Anexo 05: Evidencia de ejecución.....	83

Lista de Tablas

Tabla 1. Variable. Definición y Operacionalización.....	49
Tabla 2. Descripción de la zona vulnerable del margen derecho.....	54
Tabla 3. Evaluación del muro de gavión margen derecho.....	59
Tabla 4. Resultados de encuesta: Determinación de mejora.....	61
Tabla 5. Resultado encuesta: Impacto de Investigación.....	62
Tabla 6. Resultados de encuesta: Acciones de autoridades.....	63

Lista de Figuras

Figura 1: Diseño Arquitectónico.....	27
Figura 2: Características de una Protección de Gaviones.....	28
Figura 3: Malla de un Gavión.....	28
Figura 4: Estructura del muro	29
Figura 5: Gavión Tipo Caja.....	30
Figura 6: Gavión Tipo Colchón.....	31
Figura 7: Gavión Tipo Saco.....	32
Figura 8: Diferencias de Mallas.....	32
Figura 9: Estabilidad del Muro.....	33
Figura 10: Reforzamiento del Gavión	34
Figura 11: Deslizamiento de Muro.....	35
Figura 12: Mejora de la Defensa Ribereña.....	40
Figura 13: Partes de un río.....	46

Resumen

La defensa ribereña del sector río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura, enfrenta desafíos relacionados con la estabilidad de sus infraestructuras ribereñas, y la seguridad de sus residentes, mostrando signos de deterioro significativo debido a la erosión y la falta de mantenimiento adecuado, por tanto se planteó un problema general: ¿La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024? . Y para dar solución al enunciado del problema se obtuvo un objetivo general, Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura. La metodología es descriptiva de nivel aplicado de diseño no experimental de corte transversal. La conclusión, la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara demuestra una serie de debilidades críticas que ponen en riesgo tanto la solidez de las estructuras de contención como la protección de los habitantes. La degradación y desgaste de las piedras revestidas con mallas de metal, la cercanía de construcciones inadecuadas al curso del río, y la ausencia de un correcto cuidado de los muros de gavión incrementan considerablemente los peligros de inundaciones, deslizamientos y daños estructurales. La mayoría de la comunidad, representada por un 81% de los participantes en la encuesta, apoya la necesidad de medidas rápidas y específicas para tratar estas vulnerabilidades.

Palabras clave: Muro de gavión, defensa ribereña, mallas metálicas

Abstracts

The riparian defense of the Ñácara River sector, Chulucanas district, Morropón province, Piura department, faces challenges related to the stability of its riparian infrastructures, and the safety of its residents, showing signs of significant deterioration due to erosion and lack of adequate maintenance, therefore a general problem was raised: The evaluation of the gabion wall to improve the riparian defense of the right bank of the Ñácara River, Chulucanas district, Morropón province, Piura department -2024? . And to solve the problem statement, a general objective was obtained, Evaluate the gabion wall to improve the riparian defense of the right bank of the Ñácara River, Chulucanas district, Morropón province, Piura department. The methodology is descriptive at the applied level of non-experimental cross-sectional design. In conclusion, the assessment of the gabion wall to improve the riparian defence of the right bank of the Ñácara River reveals a number of critical weaknesses that jeopardise both the strength of the retaining structures and the protection of the inhabitants. The degradation and wear of the stones covered with metal mesh, the proximity of inadequate constructions to the river course, and the lack of proper maintenance of the gabion walls considerably increase the dangers of gradual flooding and structural damage. The majority of the community, represented by 81% of the survey participants, supports the need for rapid and specific measures to address these vulnerabilities..

Keywords: Gabion wall, riverside defense, metal mesh

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El problema de la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024, se centra en la necesidad de proteger las áreas ribereñas cercanas al puente contra la erosión y el colapso debido a la acción del agua y otros agentes naturales. La ubicación del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura, la expone a sucesos como inundaciones, incrementos bruscos y erosión de las riberas, en particular durante periodos de lluvias fuertes o variaciones en el flujo del río. Esta debilidad se intensifica debido a la ausencia de infraestructuras adecuadas de protección ribereña en la zona del río Ñácara. Por consiguiente, en el 2017 COEN (Centro de Operaciones de Emergencia Nacional)(1), siendo un órgano del sistema nacional encargado de monitorear, validar y brindar la información de peligros, emergencias y desastres, además, de coordinar con los centros de operaciones de emergencia regional, local y sectorial, lanzaron alerta de emergencia por el desborde del río Ñácara debido a las intensas lluvias en el mes de marzo del año mencionado, ellos informaron dentro de su boletín de emergencias lo siguiente :'' *La provincia de Morropón, en Piura, soportó la lluvia más intensa de toda su historia alcanzando los 184.7 milímetros en solo 24 horas, informó el SENAMHI. La estación Morropón reportó precipitaciones pluviales por 15 horas consecutivas (desde las 4:00 pm hasta las 7:00 am del siguiente día) con un pico máximo de 50.6 milímetros. El último récord de lluvias en esta ciudad se produjo en 1981 cuando llegó a un acumulado de 170.9 milímetros. El distrito de Chulucanas registró precipitaciones pluviales acumuladas de 166.3 milímetros, en la estación Puente Ñácara. En solo una hora, en esta ciudad las lluvias llegaron a 51.7 milímetros*'' . En contraste, en un informe hidrometeorológico realizado por el Gobierno Regional de Piura -Proyecto especial Chira-Piura (2) se puede resaltar la información brindada de las condiciones Hidrológicas en relación del régimen de descarga de los ríos frente a las fuertes precipitaciones :'' *En la cuenca alta del río Piura, se han presentado lluvias de fuerte intensidad durante casi todos los días del mes de marzo; lo cual ha generado descargas altas que en el Puente del río Ñácara de Chulucanas, acumulando un volumen de 1377.2 MMC, parte de lo*

cual se derivó desde la Presa Los Ejidos, al valle del bajo Piura y Sechura, por lo que en el Puente Sánchez Cerro (Piura) acumuló un volumen de 3530.7 MMC., incrementado por los aportes de la Quebrada San Francisco y otras en Tambo grande, debido a las intensas y persistentes lluvias. En consecuencia, el río Ñácara logro alcanzar en un mes precipitaciones de 1,154.60 mm llegando a colocarse en Umbral rojo que es indicador de posible desborde e inundaciones en zonas pobladas y agrícolas en las riberas debido a la falta de un muro de protección ante la fuerza fluvial del caudal del río''. Por tanto, Se propone el muro de gaviones como una alternativa para robustecer las defensas de la ribera, dado que los gaviones son estructuras de contención compuestas por cestas de malla metálica llenas de piedras u otros materiales. Estas construcciones tienen la capacidad de resistir la erosión provocada por el agua, reajustar la presión del caudal fluvial y disminuir la rapidez de la corriente, salvaguardando de esta manera las riberas de la erosión y el derrumbe.

De acuerdo con Gutiérrez (3), la valoración de un muro de gaviones a nivel internacional conlleva la consideración de una serie de factores interconectados, desde el efecto ambiental y el cambio climático hasta la sostenibilidad y la colaboración internacional. Este tipo de evaluación no solo aspira a salvaguardar un lugar concreto, sino también a aportar a la administración sostenible de los recursos acuáticos y a disminuir los riesgos de catástrofes a nivel mundial.

A nivel Nacional, citando a Montenegro (2019)(4), En su estudio, enfatiza la valoración del muro de gaviones para reforzar la defensa ribereña en la zona del puente Rímac en Atalaya, Perú, lo que supone un reto estratégico en la administración de riesgos naturales y la infraestructura de protección civil. Esta valoración no solo conlleva la salvaguarda de vidas y bienes locales frente a inundaciones y erosión, sino que también tiene repercusiones más extensas en la seguridad y la capacidad de resistencia del país ante sucesos climáticos severos. Es necesario un enfoque holístico que tome en cuenta elementos como la topografía, la geología, la administración de recursos acuáticos y la implicación de la comunidad para elaborar soluciones eficaces y sostenibles que puedan funcionar como referencia para la administración de riesgos a escala nacional.

A nivel de Local, Ciriaco y Shuan (2021) (5), indica dentro de su trabajo de investigación sobre la evaluación del muro de gaviones para reforzar la defensa ribereña río seco, sector Shaurama -Huaraz, sugiere un reto crucial en la salvaguarda de la infraestructura y las comunidades locales ante el aumento del río y la erosión de las costas. Esta evaluación demanda un estudio detallado de la fragilidad de la región frente a sucesos climáticos severos, además de la detección de soluciones ajustadas a las circunstancias geográficas y socioeconómicas particulares. Además, es necesario tener en cuenta los factores medioambientales y la implicación directa de las comunidades locales en el proceso de decisión para asegurar la sostenibilidad y la eficacia a largo plazo del proyecto.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024?

1.3. Justificación

La justificación de la tesis sobre la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, radica en su capacidad para abordar diversas problemáticas de relevancia local y regional. En primer lugar, la investigación se dirige a una necesidad crítica en la protección de las comunidades ribereñas contra inundaciones y erosiones. Al proponer mejoras en las defensas ribereñas mediante el uso de gaviones, la tesis busca salvaguardar la seguridad y el bienestar de los habitantes de la región, fortaleciendo su resiliencia frente a los impactos del cambio climático y eventos climáticos extremos.

1.3.1. Justificación Metodológica

Esta parte detalla y respalda las decisiones adoptadas respecto a los métodos de investigación empleados en la investigación. Incorpora motivos para escoger un método cualitativo, cuantitativo o mixto, además de la selección de técnicas particulares para la recopilación y estudio de datos. La justificación metodológica también trata aspectos éticos, la factibilidad de aplicar los métodos seleccionados y la manera en que estos ayudan a lograr los objetivos de investigación de forma estricta y eficaz.

1.3.2. Justificación práctica

Se sostiene la relevancia y el valor práctico del estudio. Se resaltan las potenciales utilidades o ventajas del trabajo de investigación en situaciones reales o prácticas. La justificación práctica también puede tratar cómo los resultados del estudio podrían afectar la toma de decisiones, solucionar problemas particulares o optimizar las prácticas actuales en el área de estudio.

1.3.3. Justificación Teórica

Esta parte se enfoca en la importancia y aporte del estudio al conjunto actual de saberes teóricos en el campo de investigación. Se debate sobre cómo el estudio enfrenta brechas o discusiones en la literatura académica, expande la comprensión de conceptos teóricos o sugiere nuevas visiones o enfoques teóricos. La justificación teórica también puede abarcar un análisis crítico de la literatura pertinente y argumentos acerca de cómo la investigación se vincula con teorías y esquemas conceptuales preestablecidos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las zonas vulnerables e inundables del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.
- Realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacional

En un trabajo de investigación realizada en Ecuador, Tapia (2023) (6), en su tesis titulada: **“Análisis de los márgenes de inundación para la cuenca San Francisco hasta su confluencia con la cuenca Santa Bárbara al sur del Ecuador en la provincia de Azuay”** tiene como objetivo general ser fuente de información de utilidad para la reducción de la inseguridad y vulnerabilidad de las infraestructuras frente a los fenómenos meteorológicos demostrado mediante estudios hidráulicos e hidrológicos respectivos de la cuenca San Francisco teniendo en cuenta los datos históricos de la zona, la metodología que usó la investigación es nivel descriptivas con métodos de procesamiento de datos utilizando programas de simulación, donde se obtuvo como resultados el río San Francisco posee caudales fuertes en épocas lluviosas el cual provoca daños a la población aledaña ,en las estructuras de defensa en el tramo del río, así mismo se propone alternativas de defensa para sectores se verían afectados, se concluye que mediante la simulación de inundaciones en el software Hec-Ras se puede observar que en algunos tramos la población se ve afectada para el cual es necesario realizar el diseño de sistema de defensa ribereña, el cual se recomienda el uso del muro de gaviones debido a su costo, en especial este sistema deberá de estar en las zonas bajas del río San Francisco el cual es muy propenso a inundaciones.

Por otro lado, en Bolivia, Huanacu y Mendoza (2023) (7), determinan dentro de su tesis Profesional titulada : **“ Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del puente Bating en la provincia de Caravani”**, cuyo objetivo principal es identificar los puntos mas importantes del segmento de estudio donde se producen las inundaciones y se pueda proponer planes de accion para evitar consecuencias graves por los desbordes y erosiones,toda esta informacion obtenida mediante un estudio hidrológico e hidráulico en las proximidades del Puente Bating del municipio de Caravani. La metodología de recopilación de datos se enfoca en identificar áreas susceptibles ante el flujo del río y proponer proyectos de protección contra inundaciones. Se enfatiza en sus

resultados ,la importancia de realizar previos estudios del comportamiento del río para poder diseñar medidas preventivas con infraestructuras que aseguren una protección ante desastres naturales.Se concluye que es de mucha utilidad los proyectos de muros de contención con gaviones por que permiten el flujo del cuadal del rio.

Tambien se puede resaltar el trabajo de investigacion realizado en Colombia, Garavito y Agudelo (2021) (8) , titulada :'' **Evaluación de amenaza y vulnerabilidad por desbordamiento de la quebrada la pava en el casco urbano del municipio de Saravenaarauca**'' tuvo como objetivo general determinar el nivel de amenaza y grado de vulnerabilidad a causa del desbordamiento de la quebrada La Pava en sus áreas ribereñas a lo largo del casco urbano.Con una metodología de análisis estadísticos ,obteniendo como resultados que existe un alto indice de amenaza y vulnerabilidad que estan expuestos los habitantes del municipio de Saravenaarauca,recomendando la urgencia de implementar un nuevo sistema estructural de las riberas.

En contraste , Romero y Soto (2021) (9) , en su tesis profesional titulada: ''**Analizar los riesgos financieros, administrativos y técnicos para la construcción de un muro de contención a gravedad sobre la rivera del rio Magdalena, en el corregimiento de puerto Bogotá municipio de Guaduas Cundinamarca**'' , fijo como objetivo general analizar los riesgos administrativos, para evaluar la viabilidad de la construcción de un muro de contención a gravedad, en el corregimiento de Puerto Bogotá. Con una metodología descriptiva donde se visitará el campo para luego analizar los datos obtenidos. El cual tuvo como resultados el muro de contención actual ya cumplió su vida útil ya que cuenta con 20 años de antigüedad. Y llegando a la conclusión de que este tipo de estructura es adecuada ya que la actual ha cumplido fielmente a la resistido y exposición con los elementos naturales, por ello es viable implementar un nuevo sistema de la misma forma.

En Colombia, Higuera (2022) (10), en su trabajo de investigación titulada: **“Diseño de una barrera de protección contra inundaciones, ubicada en el Municipio de Quibdó – Chocó”**, planteó el objetivo de elaborar un modelo de barrera de protección que logre prevenir las inundaciones en la subcuenca hasta el puente del río Cabí. Cuya metodología, se procedió a buscar información necesaria frente a la problemática expuesta, para ello empleó fuentes bibliográficas, artículos de revistas y periódicos; para la delimitación de la cuenca se ha utilizado como base un archivo ráster; luego de identificar la zona de estudio en una imagen ráster, se inició a desarrollar un análisis hidrológico; nos proporciona datos necesarios como lo son el área y perímetro posteriormente se realizó la modelación de inundaciones con Hec Ras lo cual nos facilita realizar una simulación de las posibles inundaciones que se puedan producir en las cuencas. En conclusión, la principal causa y consecuencia que generan las inundaciones, son las intensas precipitaciones que ocurre dentro de la región y las pocas oportunidades que tienen las entidades que trabajan en la prevención de desastres acerca de la contención de aguas lluvia. La mejor propuesta es el diseño de modelos de barreras de protección, para la intervención y dar solución para contener las múltiples inundaciones y desbordamientos que se hacen cada vez más recurrentes en la zona fue el diseño del modelo de barreras de protección.

2.1.2. Antecedente Nacional

Citando a Sedano (2021) (11), en su trabajo de investigación titulada: **“Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021”**. Planteó como objetivo general evaluar y diseñar la defensa ribereña para prevención de daños a los estribos del puente Nino Yucaes, ubicado en el centro poblado de Mayurina, en el departamento de Ayacucho. La metodología utilizada tuvo un enfoque descriptivo de tipo cuantitativo, no experimental y de corte transversal. Se incluyó recopilación de antecedentes, análisis y validación de datos para alcanzar los objetivos del proyecto. Resalta dentro de su

investigación el estudio del estado de la defensa ribereña en el área analizada, a través de mediciones de altura y ancho de las gaviones, además de la evaluación del flujo máximo del río Nino Yucaes. Además, se incluyó un levantamiento topográfico con drones para recopilar información de las zonas próximas al puente, lo que facilitó una reconstrucción en 3D que mejoró la comprensión de la geografía alrededor del puente. Como consecuencia de la investigación, se estableció una altura proyectable de defensa ribereña de 4.5 metros, fundamentada en un caudal de diseño de 401 m/s, extraído de registros históricos de trabajos anteriores. Como conclusión, se sugiere la edificación o incremento de los gaviones ya existentes debido a su menor altura en relación con la registrada en el estudio.

Como afirma Medina (2023) (12), en su investigación titulada: **“Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña de ambos márgenes del Río Seco, en el puente Shaurama, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”**, para abordar la problemática planteada, se estableció como objetivo general realizar la evaluación del muro de gaviones con el propósito de lograr mejoras en la defensa ribereña en ambos márgenes del río Seco específicamente en el área del puente Shaurama, ubicado en el distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, en el departamento de Ancash Este estudio se enmarca en una metodología de tipo aplicada, diseño no experimental y de nivel descriptivo. Como métodos de recopilación de datos, se utilizaron la observación directa y la ejecución de cuestionarios a los participantes en el área. La herramienta principal empleada fue la ficha de anotaciones. Como consecuencia de la evaluación, se determinó que el muro de gaviones situado en la margen izquierda del río Seco, en la zona del puente Shaurama, desde la progresión 0+000 hasta la 0+057, está en un estado de desplome, mostrando un deterioro considerable. Esta conclusión destaca la urgente necesidad de actuar para reparar o sustituir el muro de gaviones en ese margen, con el objetivo de asegurar una defensa ribereña apropiada en el área impactada.

Por consiguiente, Curo (2021)(13), aborda dentro de su investigación titulada :''**Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del Puente Huatatas empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Huatatas, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021**'' , propone como objetivo general de este proyecto fue evaluar y diseñar la defensa ribereña con el fin de prevenir el daño a los estribos del puente del centro poblado de Huatatas, ubicado en el departamento de Ayacucho. Este estudio se enmarca en una metodología de tipo aplicada, de nivel descriptivo y diseño no experimental. Para comprender mejor la situación, se realizó una encuesta a los pobladores locales, quienes informaron que el río Huatatas solía desbordarse durante las épocas de lluvia, y que su caudal aumentaba significativamente en ciertos períodos del año. En respuesta a estas observaciones, se propuso el diseño de una defensa ribereña en la zona para proteger los terrenos agrícolas ubicados en las riberas del río Huatatas. La evaluación del caudal del río se llevó a cabo en dos etapas: primero, se realizó un muestreo en campo para medir la velocidad y la sección transversal del río, y luego se realizó una revisión exhaustiva de trabajos de investigación previos sobre el río Huatatas para determinar el caudal máximo de diseño. Después de completar todos los análisis pertinentes, se llegó a la conclusión de que era necesario implementar una defensa ribereña para proteger los terrenos agrícolas adyacentes al río Huatatas, proporcionando así una solución efectiva para prevenir futuros daños a los estribos del puente y garantizar la seguridad de la infraestructura y la comunidad circundante.

Por otro lado, Garcia (2024) (14),indica dentro de su tesis de investigación titulada :'' **Evaluación de Muro de Gaviones para mejorar la defensa ribereña, margen izquierda del Río Tambo, Distrito de Raymondi, Provincia De Atalaya, Departamento De Ucayali – 2024**'' , detalla como objetivo principal evaluar e identificar el estado actual del muro de gaviones en la defensa ribereña para detectar los puntos de vulnerabilidad para poder en marcha un plan de mantenimiento para evitar desastres.La metodología fue descriptivo de diseño experimental. Los resultados dentro de esta investigación detallan las diversos puntos criticos tales como: el desgaste

del muro de contención ,erosión en la base con desprendimiento de materiales y exposición de piedras grandes, provocando la debilidad del suelo y pérdida del soporte estructural, aumentando significativamente el riesgo de inundaciones o derrumbes.En síntesis, se obtienen a la conclusión que la proximidad peligrosa del agua y la debilidad del suelo, sumadas a la falta de medidas de contención adecuadas, resaltan la necesidad urgente de estabilización del terreno e implementar estrategias de refuerzo y, así como un manejo adecuado de la vegetación y los residuos. Estas acciones son esenciales para asegurar la estabilidad y seguridad de la ribera y proteger tanto las estructuras adyacentes como a los habitantes de la zona.

Rojas (2023) (15) determina en su trabajo de investigación titulada: **“ Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Satipo tramo KM 1+444 A 1+644, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín – 2023”**, como objetivo general realizar la evaluación del muro de gaviones para identificar las zonas vulnerables para mejorar la defensa ribereña del río Satipo y evitar inundaciones y desastres.La metodología utilizada es un enfoque descriptivo y correlacional en la investigación, abarcando tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. Para la obtención de datos se llevó a cabo una visita al lugar de estudio, utilizando fichas técnicas y encuestas como técnicas de recolección de información.Dentro de los resultados pone en evidencia las zonas vulnerables de erosión en el suelo presenta y deformaciones en el alambre de la malla represntando una directa amenaza en la estabilidad del muro de gaviones,elevando el peligro de una eventual falla estructural.Se llega a la conclusión, la evaluación detallada de la ribera del río Satipo ha identificado múltiples puntos críticos que presentan riesgos significativos para la estabilidad del muro de gaviones y, por ende, para la defensa ribereña en el tramo analizado. Los peligros incluyen erosión del suelo, desprendimiento y liberación de gaviones, riesgo de desplazamiento del muro, áreas propensas a inundaciones y amenazas de desbordamientos del río. Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar medidas correctivas y mejoras en la infraestructura existente para garantizar la

efectividad y la seguridad de la defensa ribereña, especialmente en áreas donde la población y las viviendas cercanas al río podrían estar en riesgo.

2.1.3. Antecedentes Local

En Piura, la tesis realizada por Masias et al.(2021) (16), en su tesis titulada: **“Propuesta y análisis de diseño de defensas ribereñas en el río Yapatera del distrito de Chulucanas – Piura”**, llevaron a cabo una investigación centrada en el análisis y propuesta de estructuras de protección ribereña en el río Yapatera, situado en el distrito de Chulucanas, Piura. Su objetivo general primordial fue presentar un diseño que minimice el riesgo de inundaciones , así como, determinar los parámetros hidrológicos, geológicos–geotécnico y de hidráulica fluvial que inciden en la crecida del río Yapatera, para evitar inundacione La metodología mediante un enfoque descriptivo, se realizaron estudios para la edificación de la defensa ribereña en el lado derecho del río Yapatera, empleando los softwares HEC-Geo y ArcGIS.Se alcanzó como resultado que los gaviones son una solución eficiente de defensas ribereñas en tramos largos, gracias a su bajo costo y su flexibilidad que permite acomodarse a los desniveles del terreno lo que les confiere flexibilidad en su instalación y mantenimiento. Se concluye que los gaviones son una opción viable y eficiente para proteger las márgenes del río Yapatera, contribuyendo así a reducir el riesgo de inundaciones la zona.

Asimismo, Zeña (2021) (17),en su trabajo de investigación titulada: **“ Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del medio y La Gallega, longitud 4.0 km. Distrito y provincia de Morropón, región Piura”**, se planteó como objetivo diseñar una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del Medio y La Gallega, realizando los estudios básicos de topografía y mecánica de suelos, permitiendo esto elaborar un presupuesto para el proyecto de ejecución. Mediante resultados se ha obtenido una predicción de la erosión de suelos en la cuenca del estudio comparando los resultados del modelo predictivo de la erosión de la cuenca y los resultados del transporte de sedimentos se puede evidenciar que los ríos del proyecto se caracterizan por tener una alta tasa de sedimentación que favorece al desborde de los ríos del estudio. Se concluye

descolmatación y rectificación del cauce del río La Gallega y Corral, protección de la margen derecha sensible a inundación en el río Corral del Medio, conformación de dique longitudinal con material de préstamo y enrocados.

Por otro lado, Cornejo (2023) (18), nos demuestra mediante su informe de investigación titulada : **“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 A 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura 2023”**, cuyo objetivo es evaluar el muro de gaviones e identificar las zonas de riesgos a desbordes del río Piura para la defensa ribereña del puente Sechura. La metodología utilizada para la investigación fue de tipo aplicada, con nivel de tipo exploratorio – descriptivo, con un diseño no experimental de corte transversal. Su herramienta principal de recolección de información fue las encuestas a los habitantes de la zona. Los resultados obtenidos identificaron siete distintos puntos afectadas por la rotura de malla en el panel frontal de las canastas del gavión y como consecuencia el material de relleno estaría saliéndose del encajonado. Se concluye dentro de este trabajo de investigación demuestra la carencia en realización de obras en infraestructuras debido a la evaluación estructural del muro de gaviones, donde se encontro que existe vegetación, desmonte o basura, rotura de malla y le falta material de relleno.

De este modo, Parrilla (2024) (19), en su trabajo de investigación titulada : **“ Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de San Juan de Bigote, provincia y región de Piura – 2024”**, plantea como objetivo evaluar el muro de gaviones enfocado en la mejora de la defensa ribereña en la margen izquierda de la quebrada Alan García, distrito de San Juan de Bigote, considerando la malla como sostén para proteger para las vidas de los pobladores aledaños y lograr contener el flujo de agua y que prosiga su caudal correspondiente. La metodología utilizada es cuantitativo no experimental, el nivel de investigación fue descriptivo. Los resultados obtenidos revelaron áreas de riesgo con maleza en su parte inferior tiene piedra grande como piedrilla, por lo que se proyecta un mantenimiento y

limpieza de descolmatación para los gaviones para obtener mejoras en la estructura del muro de gaviones, recomendando a la Municipalidad que tome medidas para reparar los daños y prevenir el deterioro adicional de la defensa ribereña. Se concluye realizar evaluación de peligros presentes y futuros que inquietan a los pobladores que se encuentran en las zonas de peligro de la quebrada Alan García, para ello es importante identificar las áreas más vulnerables y poder tomar precauciones, asimismo realizar una limpieza general de toda la longitud del gavión, retirando todo el material procedente de desprendimientos en laderas costeras y eliminar malezas, retirar grandes tamaños de piedras que están ubicadas en el cauce del río y es necesario reemplazar los alambres de acero dañados del muro caja.

Por último, citando a Cruz (2023) (20), dentro de su trabajo de investigación titulada: **“ Evaluación de los diques para mejorar las defensas ribereñas en la margen izquierda del Río Piura entre los puentes Andrés Avelino Cáceres y Sanchez Cerro, provincia de Piura, departamento de Piura – 2023”**, determina como objetivos evaluar la integridad estructural de las defensas ribereñas ,identificando los puntos de riesgos y vulnerabilidad para evaluar la efectividad de las medidas de prevención asegurando la integridad de la población. La metodología utilizada es de una investigación descriptiva y cualitativa no experimental debido que las herramientas de recolección de datos será las entrevistas y observaciones de la zona estudiada. Por tanto, los resultados brindados se concluyó que las intervenciones propuestas, mejorarán el fortalecimiento de las infraestructuras existentes y se reducirán los riesgos asociados a posibles eventos hidrometeorológicos, además se identificaron las áreas de mejora significativas, proponiendo soluciones técnicas y se propuso la coordinación con autoridades locales.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Evaluación de muro de gaviones

Citando a Tolentino (2022) (21), esta sección se dedica a examinar a fondo el muro de gaviones, una estructura clave en la protección ribereña, con el objetivo de evaluar su eficacia, integridad y resistencia ante diversos factores ambientales y condiciones hidráulicas. La valoración de un muro de gaviones requiere un estudio detallado de su diseño, edificación, comportamiento hidráulico, estabilidad geotécnica, repercusión ambiental y gastos relacionados, entre otros factores pertinentes. Al entender de manera más profunda cada uno de estos elementos, se pueden detectar potenciales áreas de mejora y tomar decisiones fundamentadas para asegurar la funcionalidad y la longevidad del muro a lo largo del tiempo.

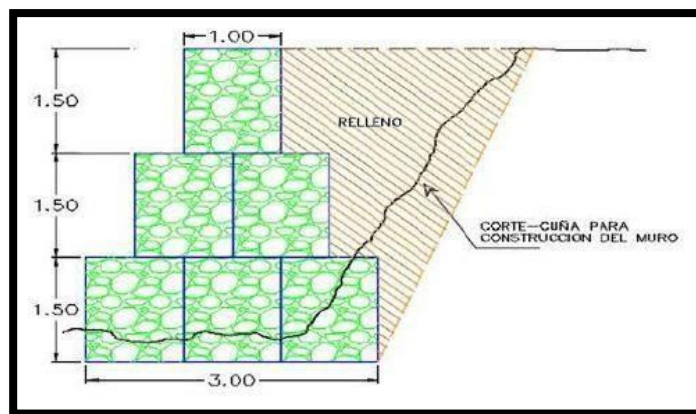


Figura 1: Diseño Arquitectónico Figura

Fuente: Diseño estructural de gaviones (21)

2.2.1.1. Gaviones

“Consiste en un recipiente paralelepípedo de alambre rellenos de piedras. Con los gaviones se construyen estructuras capaces de resistir por gravedad, como su colocación es ordenada, el contacto entre gaviones es un amplio plano y como los gaviones se unen entre sí con alambre, el comportamiento de una fábrica de gaviones es ligeramente conexo y es elaborado para resistir el empuje de la tierra. La dimensión estandarizada de gavión es 1m x 1m en sección transversal y de 1 a 4 m de longitud, estos son llamados gaviones de cuerpo. Los gaviones de altura 0.50 m se llaman de base por que se utilizan como

cimentación o base del conjunto. La tercera modalidad de gaviones de solo 0.20 ó 0.30 m de altura son llamados gaviones de revestimiento o corazas se emplean en alineaciones de recubrimiento (fig.2). Por tanto, los gaviones son elementos permeables, el recipiente del gavión es una malla de alambre galvanizado. El alambre puede tener un recubrimiento de PVC para mayor protección, las amenazas del alambre del gavión son la corrosión en agua agresivas y la abrasión de aguas con transporte de arena, cabe resaltar que el alambre se trenza en mallas hexagonales con triple torsión de 6 a 12 cm de paso de malla, trenzado con la propiedad de no deshilacharse en caso de corte de alambre (fig.3) '' . (Martin, 2006,pág 244-245) (22).

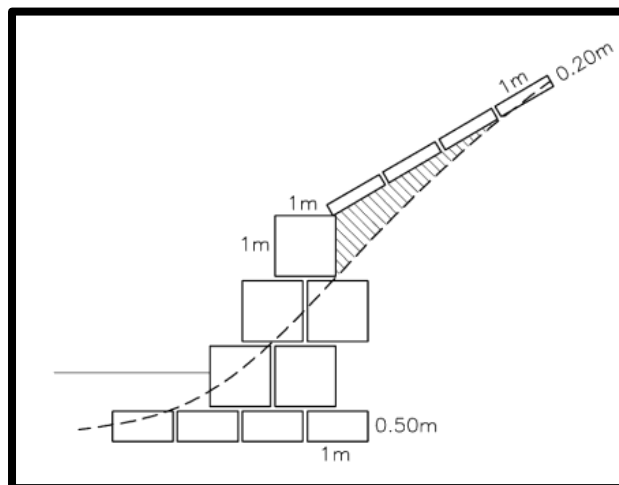


Figura 2: Características de una protección de gaviones
Fuente: Libro Ingeniería de ríos (22)

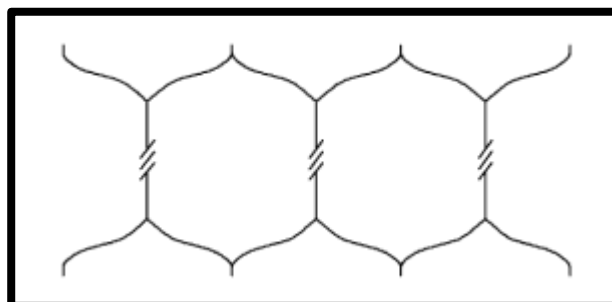


Figura 3: Malla de un gavión
Fuente: Libro Ingeniería de ríos (22)

Por otro lado, como plantea Gamón et al. (2016) (23), Los gaviones son sistemas de contención hechos de mallas de hilo de acero galvanizado o revestido de PVC, que se rellenan con piedras, rocas u otros materiales. En la ingeniería civil se emplean para consolidar territorios, evitar la erosión de márgenes de ríos y resguardar frente a deslizamientos de tierra. (fig.4).

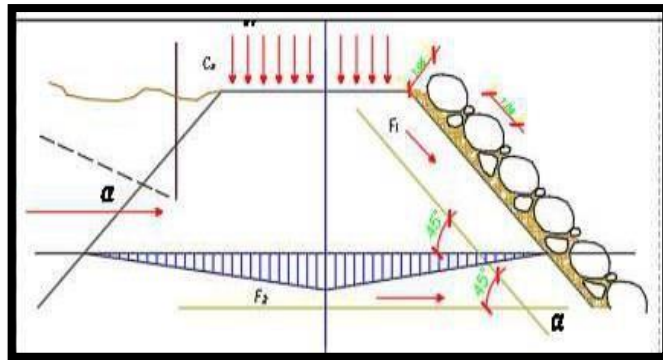


Figura 4: Estructura del muro

Fuente: Diseño Estructural de puente (23)

2.2.1.2. Muro de gaviones

Como afirma Medina (2023) (10), Un muro de gaviones es una estructura que consta de una serie de gaviones apilados y unidos entre ellos para constituir una barrera robusta. Estos muros se emplean para retener terrenos, consolidar pendientes y resguardar contra la erosión en zonas de ribera o en suelos inclinados.

A. Tipos de gaviones

➤ Gaviones tipo caja

Son los más habituales y poseen una forma de forma rectangular o cuadrada. Se emplean en la edificación de muros de contención, diques y otras construcciones de resguardo costero. Ofrecen una solución sólida y perdurable para la estabilización del terreno. (fig.5). En otras palabras La organización de las Naciones Unidas en uno de sus editoriales : Métodos sencillo para la construcción de estanques define : "Un gavión es un cesto o caja metálica llena de piedras, son útiles en obras de construcción, por ejemplo, para proteger

terrapeles de tierra,recubrir canales,orientar o desviar el cauce de un río y proteger las orillas o líneas costeras ''(pág.140).

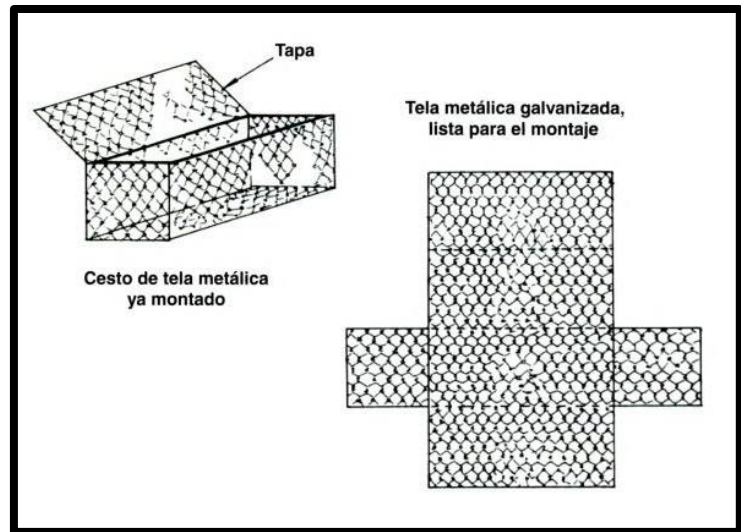


Figura 5: Gavión tipo caja

Fuente: FAO (24)

➤ *Gaviones tipo colchón*

Tienen forma rectangular, pero son más bajos que los gaviones tipo caja. Se utilizan principalmente en la protección de taludes y en la prevención de la erosión en áreas con pendientes suaves. Su diseño permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad al terreno. En otras palabras, como los define COMISUR (Comercio Industrial del Sur) los gaviones tipo caja están conformados por una base, paredes verticales y una tapa. A diferencia del gavión tipo caja, la longitud y el ancho predominan frente al alto.

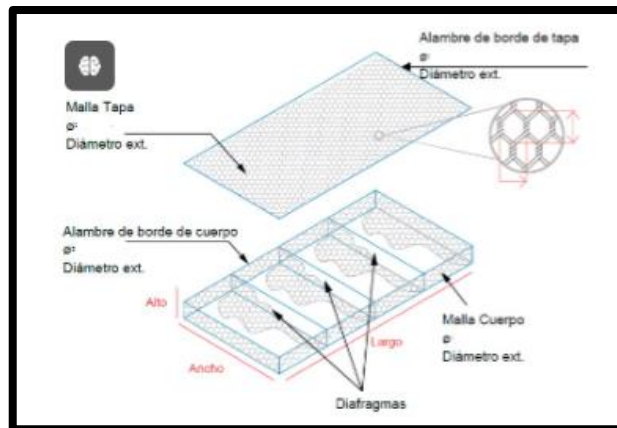


Figura 6: Gavión tipo colchón

Fuente: COMISUR(25)

➤ *Gaviones tipo saco*

Son estructuras cilíndricas o en forma de saco, fabricadas con mallas de alambre y rellenos de piedras u otros materiales. Se utilizan en aplicaciones donde se requiere una mayor flexibilidad y adaptación a terrenos irregulares, como en la construcción de terraplenes o en la estabilización de márgenes fluviales. En síntesis, como indica Bolívar (2019)(26), en su artículo informativo de Gaviones: "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 (fig7). Estas características hacen del gavión fundamental uso en obras de emergencia. El llenado se realiza con rapidez por un extremo o por el costado, además 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" (pág 2) (fig 8).

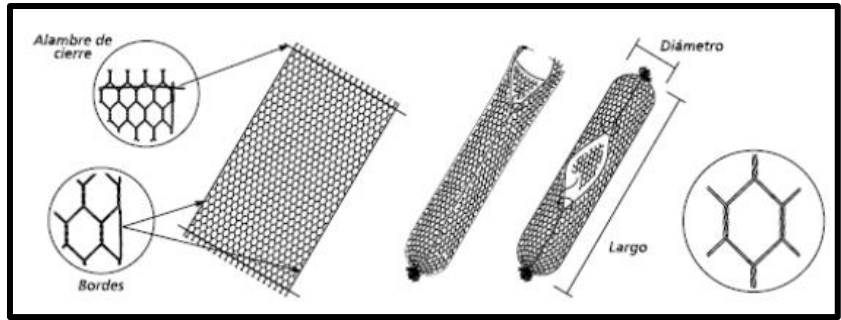


Figura 7: Gavión tipo saco

Fuente: DRIM (26)

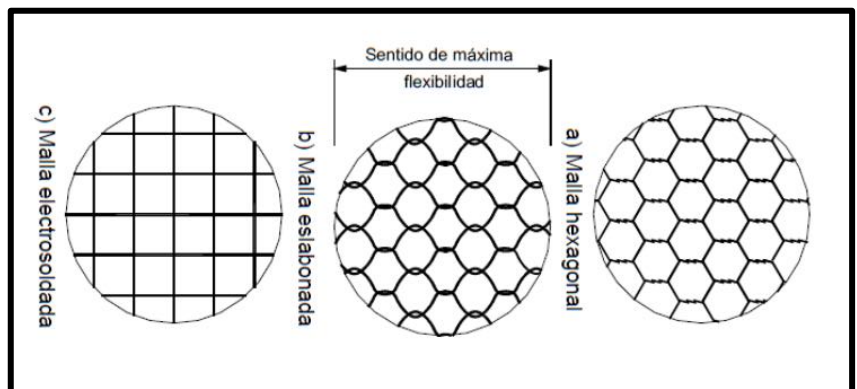


Figura 8: Diferencia de mallas

Fuente: DRIM (26)

B. Vulnerabilidades

➤ Erosión del terreno

Procedimiento en el que la superficie de la Tierra es desgastada debido a la influencia del agua, el viento o el hielo, lo que puede deteriorar la estabilidad estructural de las zonas impactadas y elevar la probabilidad de deslizamientos y desplomes.

➤ Deterioro de la infraestructura

El deterioro de las estructuras edificadas, tales como muros de contención y construcciones, se debe a elementos como la ausencia de mantenimiento, la exposición a condiciones meteorológicas desfavorables y el deterioro natural a lo largo del tiempo.

➤ *Construcciones improvisadas*

Edificaciones hechas con materiales de baja calidad y sin técnicas constructivas adecuadas, lo que las hace extremadamente vulnerables a condiciones climáticas adversas y otros factores de riesgo.

➤ *Erosión de márgenes*

Desgaste de las orillas del río o cuerpos de agua debido a la acción continua del flujo del agua, lo que puede debilitar la tierra y las estructuras cercanas, aumentando el riesgo de deslizamientos y colapsos.

➤ *Debilidad del muro de gavión*

Compromiso con la integridad estructural de los muros de contención fabricados con piedras alojadas en mallas metálicas, a causa de la ausencia de mantenimiento, erosión o deterioro de los materiales, lo cual disminuye su habilidad para sostener el terreno.

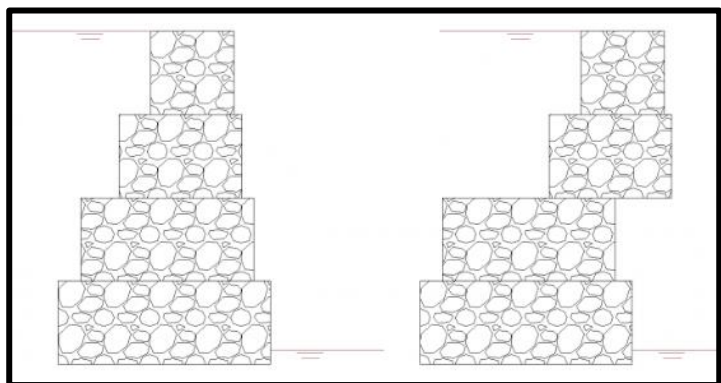


Figura 9: Estabilidad del muro
Fuente: Estructurando 2019 (27)

(fig.9)

➤ *Falta de protección ribereña*

Ausencia de estructuras o medidas adecuadas para proteger las orillas del río de la erosión y la acción de

las crecidas, lo que aumenta el riesgo de inundaciones y daños a las construcciones cercanas.

➤ *Riesgo de deslizamientos*

Es posible que se produzcan desplazamientos de tierra o piedras ladera abajo, lo que podría ser causado por la erosión, la saturación de agua en el suelo o la ausencia de vegetación que consolide el terreno. (fig.10).

➤ *Contaminación del agua*

La existencia de elementos perjudiciales en el agua a causa de la acumulación de desechos y residuos, lo cual puede perjudicar la salud de los habitantes y la calidad del entorno natural local.



Figura 10: Reforzamiento Estructural

Fuente: COMISUR (25)

C. Deslizamientos

Movimientos rápidos y repentinos de masas de tierra, rocas o escombros ladera abajo, causados por factores como la erosión, la saturación del suelo con agua, terremotos o la falta de vegetación. Estos eventos pueden causar daños significativos a infraestructuras y poner en riesgo la vida de las personas en las áreas afectadas (fig.11).



Figura 11: Deslizamientos de muro
Fuente: COMISUR-Eco Green Construcciones

D. Asentamiento del muro

Procedimiento en el que el terreno o una estructura se adelgaza o se compacta bajo su propio peso o a causa de cargas extra, como construcciones o tráfico. Esto puede causar daños estructurales, como fisuras en construcciones, vías y otras infraestructuras, y puede derivarse de la consolidación del terreno, la expulsión de agua subterránea o la degradación de materiales orgánicos en el suelo.

2.2.1.3. Fundamentos de la Evaluación

Citando Alberto y Arteaga (2022) (28), Se definen las bases teóricas y metodológicas que respaldan el procedimiento de evaluación del muro de gaviones. Se establecen las metas concretas de la evaluación, junto con los parámetros y criterios empleados para evaluar el rendimiento y la calidad del muro. Además, se toman en cuenta las regulaciones y normas técnicas pertinentes, junto con cualquier otro marco de referencia significativo para la evaluación.

2.2.1.4. Análisis de la estructura del muro

Como expresa Castañeda y Paredes (2021) (29) , El análisis de la estructura del muro se centra en examinar detalladamente la

configuración física y geométrica del muro de gaviones, así como la calidad de los materiales utilizados en su construcción. Se inspecciona la distribución de las cestas de gaviones, la conexión entre ellas, la compactación de los materiales de relleno y cualquier otro aspecto relacionado con la integridad estructural del muro. Este análisis es fundamental para identificar posibles defectos, debilidades o daños que puedan comprometer la estabilidad y funcionalidad del muro.

2.2.1.5. Evaluación de la estabilidad

Tal como Gutierrez (2017) (3), Es esencial evaluar la estabilidad del muro de gaviones para establecer su habilidad para resistir fuerzas externas, tales como la presión hidrostática del agua, el impacto de las corrientes de agua y la erosión del terreno. Se llevan a cabo evaluaciones de estabilidad, tanto estáticas como dinámicas, tomando en cuenta elementos como el ángulo del talud, la altura del muro, las condiciones geotécnicas del suelo y la existencia de cargas extra, como la vegetación o las construcciones próximas. La meta es asegurar que el muro pueda preservar su integridad estructural y funcionalidad bajo condiciones de funcionamiento habituales y durante sucesos extremos como incrementos bruscos o inundaciones.

2.2.1.6. Impacto Hidráulico y flujo de agua

Como indica Huariccallo (2019) (30), Este elemento de la evaluación se centra en entender cómo la configuración y localización del muro de gaviones influyen en el comportamiento hidráulico del flujo de agua en el cuerpo de agua próximo. Se llevan a cabo modelados hidráulicos y estudios de la dinámica fluvial con el objetivo de valorar la habilidad del muro para regular la erosión, disminuir la rapidez del flujo y reducir la sedimentación en las aguas superiores y inferiores del muro. Además, se analiza

el efecto del muro en el impacto del muro. la distribución del flujo y en la morfología del cauce, identificando posibles áreas de mejora para optimizar su desempeño hidráulico.

2.2.1.7. Consideraciones Geotécnicas

Según, Hidalgo y Hermosa (2015) (31), Las reflexiones geotécnicas se enfocan en analizar la relación entre el muro de gaviones y el terreno alrededor, con la finalidad de asegurar la estabilidad del muro y evitar que se deslice o se derrumbe la construcción. Se llevan a cabo investigaciones geotécnicas minuciosas para entender las características del terreno, tales como su capacidad de carga, cohesión, permeabilidad y capacidad de compresibilidad. Adicionalmente, se analiza el efecto de las condiciones geológicas y geomorfológicas locales en la estabilidad del muro, teniendo en cuenta elementos como la erosión del terreno, la existencia de agua subterránea y la propensión a movimientos sísmicos o sucesos de eliminación en gran escala.

2.2.1.8. Evaluación de la resistencia al desgaste

Indica Lopez y Martinez (2019)(32), La valoración de la resistencia al desgaste se centra en examinar la longevidad y la habilidad del muro de gaviones para resistir la acción erosiva del agua, la erosión de sedimentos y otros factores ambientales. Se llevan a cabo ensayos de laboratorio y investigaciones en terreno para valorar la capacidad de los materiales de construcción frente a la erosión, corrosión y deterioro, a causa de la exposición continua a condiciones ambientales desfavorables. Además, se toma en cuenta el efecto de elementos como la vegetación, la fauna y la actividad humana en el deterioro del muro, con la finalidad de descubrir tácticas para incrementar su resistencia y durabilidad.

2.2.1.9. Impacto ambiental y ecológico

Como afirma Aponte (2011)(33) , Este elemento de la evaluación se enfoca en examinar los posibles efectos ambientales y ecológicos vinculados con la edificación y funcionamiento del muro de gaviones. Se analiza el impacto del muro en el hábitat terrestre y acuático, la calidad del agua, la biodiversidad y otros elementos del medio natural. Se reconocen potenciales impactos adversos, tales como la división del hábitat, la disminución de la biodiversidad, la modificación de los flujos de agua y la introducción de especies invasoras. Además, se sugieren estrategias de mitigación y tácticas de gestión ambiental para reducir los efectos negativos del muro y fomentar su armonización con el ambiente natural.

2.2.1.10. Evaluación de costos y presupuesto

Cabe resaltar, Antonio y Miguel (2005) (34), La valoración de costos y presupuesto se centra en establecer los gastos relacionados con la edificación, conservación y funcionamiento del muro de gaviones, además de elaborar un presupuesto apropiado para su puesta en marcha. Se efectúan cálculos precisos de los gastos de trabajo, materiales, equipos y otros recursos requeridos para la edificación del muro, además de su mantenimiento regular y posibles reparaciones. Adicionalmente, se toman en cuenta los gastos indirectos vinculados con la administración del medio ambiente, la obtención de autorizaciones y cualquier otro elemento administrativo o logístico vinculado con el proyecto. La meta es asegurar la viabilidad financiera del muro y maximizar la utilización eficaz de los recursos existentes.

2.2.1.11. Planificación de mantenimiento y reparación

De acuerdo con Vargas y Ospino (2022)(35) la planificación de mantenimiento y reparación se enfoca en desarrollar un plan

detallado para la gestión y conservación a largo plazo del muro de gaviones. Se establecen protocolos y procedimientos para la inspección regular del muro, la detección temprana de posibles problemas y la realización de acciones correctivas oportunas. Además, se identifican las actividades de mantenimiento preventivo necesarias para preservar la integridad y funcionalidad del muro a lo largo del tiempo, como la limpieza de vegetación, el relleno de cestas de gaviones dañadas y el control de la erosión. También se establecen planes de contingencia y procedimientos de respuesta ante eventuales daños o emergencias, con el objetivo de minimizar los tiempos de inactividad y garantizar la seguridad de las comunidades y el entorno natural.

2.2.2. Mejora de la defensa ribereña

De acuerdo a lo planteado SOILTESTPERÚ recalca: “ La defensa ribereña son estructuras construidas a lo largo de los ríos y cuerpos de agua para proteger las áreas circundantes de las crecidas e inundaciones. Estas estructuras están diseñadas para contener el agua dentro del cauce del río y evitar que se desborde, reduciendo así el riesgo de daños a propiedades, infraestructuras y vidas humanas en las zonas adyacentes. Por tanto, Guerrero y Cordova (2021)(36) , La optimización de la defensa ribereña incluye una serie de acciones y tácticas orientadas a robustecer la defensa de las zonas costeras y ribereñas frente a los impactos negativos de la erosión, las inundaciones y otros peligros costeros. Esta mejora no solo conlleva la edificación de estructuras de resguardo físico, sino también la puesta en marcha de acciones adicionales para administrar los riesgos de forma holística y fomentar la resistencia de las comunidades costeras y ribereñas (pág. 12).



Figura 12: Mejora de defensa ribereña
Fuente: Evaluación de patologías (36)

2.2.2.1. Evaluación de riesgos costeros

Según, Alva y Infantes (2023) (37), denota que La valoración de riesgos costeros es un procedimiento esencial en la optimización de la defensa ribereña, que implica reconocer, analizar y manejar los distintos riesgos vinculados a la cercanía de las zonas costeras. Esto abarca el análisis de amenazas como la erosión de las costas, el incremento del nivel del mar, las tormentas y las marejadas causadas por ciclones, entre otras. A través de un estudio minucioso de las condiciones geográficas, hidrológicas y meteorológicas, es posible reconocer las zonas más vulnerables y elaborar estrategias de mitigación apropiadas.

2.2.2.2. Diseño de estructuras de protección

Como afirma Alvarez y Mesa (2020) (38), El diseño de estructuras de protección es un componente crucial en la mejora de la defensa ribereña, puesto que estas estructuras son fundamentales para minimizar los peligros costeros y salvaguardar las zonas en situación de vulnerabilidad. Esto podría conllevar la edificación de diques, espigones, muros de contención, gaviones u otras construcciones de ingeniería

diseñadas para resistir el impacto del agua y disminuir su volumen. la erosión. El diseño de estas estructuras debe basarse en un análisis cuidadoso de las condiciones locales y las necesidades específicas de protección.

2.2.2.3. Implementación de sistemas de alerta temprana

Desde la posición de Aranibar (2018) (39), La puesta en marcha de sistemas de alerta precoz es esencial para potenciar la defensa ribereña, al suministrar a las comunidades costeras y ribereñas los datos requeridos para prepararse y reaccionar ante situaciones extremas. Estos sistemas pueden abarcar la implementación de sensores y estaciones meteorológicas para supervisar las condiciones del clima y el mar, además de la puesta en marcha de protocolos de comunicación y evacuación en situaciones de emergencia. La puesta en marcha eficaz de estos sistemas puede contribuir a disminuir la posibilidad de pérdidas humanas y materiales en situaciones de catástrofes naturales.

2.2.2.4. Gestión integrada de cuencas hidrográficas

Como plantea Rioja y Coral (2023) (40), La administración integrada de cuencas hidrográficas es un enfoque integral para la administración de los recursos acuáticos en una zona específica, que aspira a fomentar la coordinación y colaboración entre diversos participantes y sectores implicados en la utilización y administración del agua. Dentro del marco de la optimización de la protección ribereña, esto significa tener en cuenta no solo las medidas en las zonas costeras, sino también las acciones en las cuencas de agua que pueden afectar la cantidad y calidad del agua que se distribuye en las áreas ribereñas. Esto podría abarcar acciones de preservación del suelo, reforestación, control de la erosión y

regulación de los flujos de agua para disminuir los peligros de inundación y potenciar la calidad del agua.

2.2.2.5. Restauración de ecosistemas ribereños

Como señala Carrasco et al. (2014)(41), La recuperación de ecosistemas costeros es una táctica esencial para potenciar la defensa de las riberas, dado que los ecosistemas en buen estado pueden ofrecer significativos servicios de defensa costera, tales como la captación de energía de las olas, la disminución de la erosión y la defensa frente a inundaciones. Esto podría conllevar la recuperación de manglares, humedales, dunas costeras y otros hábitats costeros que funcionan como obstáculos naturales frente a los peligros costeros. La recuperación de estos ecosistemas no solo potencia la capacidad de resistencia de las comunidades costeras, sino que también favorece la preservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad del medio ambiente.

2.2.2.6. Involucramiento comunitario y participación pública

Como indica Garcia (2017)(42), La participación comunitaria y la implicación pública son elementos clave para mejorar la defensa de la ribera, dado que las comunidades locales son las más impactadas por los peligros costeros y tienen una mayor comprensión de sus necesidades y prioridades. Esto conlleva la participación, cooperación y potenciación de las comunidades en todas las fases del proceso de planificación, diseño e implementación de estrategias de protección costera. Al involucrar a las comunidades y promover la participación del público, se puede asegurar que las soluciones sugeridas sean apropiadas, eficaces y sean aceptadas por la comunidad local.

2.2.2.7. Evaluación de impacto ambiental y social

Se define que: “ El análisis del impacto ambiental y social es un elemento crucial en la optimización de la defensa ribereña, dado que las acciones de salvaguarda costera pueden generar impactos notables en el entorno y en las comunidades locales. Esto conlleva analizar los posibles efectos beneficiosos y perjudiciales de las medidas sugeridas en aspectos como la biodiversidad, la calidad del agua, la utilización del suelo, el patrimonio cultural, la salud humana y el bienestar social. La valoración del impacto social y ambiental contribuye a reconocer y atenuar los efectos adversos, además de potenciar los beneficios sociales y ambientales de las acciones de protección costera. Lifonzo y Lifonzo (2018) (43).

2.2.2.8. Monitoreo y mantenimiento de infraestructuras

Según denota Bravo (2012)(44), El seguimiento y conservación de las infraestructuras de defensa ribereña son elementos esenciales para la optimización de la defensa ribereña, pues aseguran la eficacia y la longevidad a largo plazo de las acciones puestas en marcha. Esto conlleva la implementación de programas de seguimiento frecuentes para valorar la integridad estructural y el rendimiento de las estructuras de protección costera, además de elaborar planes de mantenimiento preventivo y correctivo para tratar cualquier daño o deterioro detectado. El seguimiento constante y el correcto mantenimiento contribuyen a evitar errores catastróficos y aseguran la operatividad de las infraestructuras de defensa ribereña a lo largo del tiempo.

2.2.2.9. Planificación de respuestas ante emergencias

Teniendo en cuenta Quevedo (2011)(45), La planificación de la respuesta a emergencias es un componente esencial en la mejora de la defensa de las riberas, puesto que habilita a las comunidades y autoridades locales para reaccionar ante situaciones extremas como tormentas, inundaciones o marejadas de origen ciclónico. Esto conlleva la elaboración de planes de contingencia minuciosos que contemplen protocolos de evacuación, refugios, sistemas de comunicación de emergencia y coordinación entre diversas agencias y entidades. La organización de la respuesta a emergencias contribuye a disminuir los peligros de pérdidas humanas y materiales en situaciones de catástrofes naturales, además de promover una recuperación ágil y eficaz tras el suceso.

2.2.3. Defensa ribereña

Con base a Perez y Huaringa (2018) (46) explica, La protección ribereña se refiere a un grupo de acciones y construcciones diseñadas para resguardar las zonas costeras y ribereñas de los impactos negativos de la erosión, las inundaciones y otros peligros vinculados al agua. Estas acciones pueden abarcar la edificación de diques, espigones, gaviones, muros de contención y otras construcciones de ingeniería creadas para resistir el impacto del agua y disminuir la erosión. La protección ribereña es esencial para salvaguardar las comunidades costeras, las infraestructuras vitales y los ecosistemas vulnerables de los peligros costeros, asegurando así la seguridad y el bienestar de las comunidades locales. En síntesis, Acate y Melendez (2020)(47) define :'' Las defensas ribereñas son estructuras construidas e implementadas para la protección de las márgenes y áreas adyacentes a los ríos y otros cauces, que permiten evitar procesos erosivos y desbordes originados por la dinámica hidrológica; se ubican en puntos estratégicos para proteger a las poblaciones y se dimensionan según las proyecciones de flujos hídricos, por lo que su localización y establecimiento

deben ser el resultado de un minucioso estudio técnico para garantizar su eficiencia, duración y sostenibilidad''.

2.2.4. Ríos

Como plantea Rioja y Coral (2023)(40) dentro de su investigación Un río es un flujo de agua natural que se desplaza de manera constante en una dirección determinada, desde su nacimiento en zonas montañosas o elevadas hasta su colapso en un lago, mar u otro río. Los ríos son componentes esenciales en los paisajes de la Tierra, dado que cumplen roles cruciales en la hidrología, geología, ecología y la actividad del ser humano. Los ríos pueden tener una gran diversidad en su tamaño, desde diminutos arroyos hasta grandes corrientes, y suelen desempeñar una extensa gama de funciones y usos, que incluyen el abastecimiento de agua potable, la producción de energía hidroeléctrica, el traslado de bienes y la recreación.

Además, Elosgi y Sabater, (2009)(48) resaltan: '' los ríos son una red ramificada y la unión de pequeños arroyos, el caudal del río depende del tamaño de la cuenca de drenaje y del balance entre la precipitación y la evapotranspiración. En climas húmedos, el tamaño de los ríos aumenta, conforme van recibiendo los aportes de afluentes y de aguas subterráneas. La transcendencia social de los ríos tiene raíces históricas y numerosas poblaciones, ciudades e incluso regiones se han organizado a lo largo de los cursos fluviales convirtiéndose en una fuente valiosa de recurso para actividades de agricultura, pesca, transporte y otras. En síntesis, los ríos tienen una importancia estratégica tanto para la diversidad como para la sociedad para su adecuada utilización teniendo en cuenta las variaciones de las condiciones climáticas''.

2.2.4.1. Partes de un río

Según, IAGUA (49) define tres partes de un río (fig. 13):

- *Curso Superior o alto:* es la parte que nace el río, siendo esta una zona de alta capacitación de erosión y de transporte.

- *Curso medio*: es la parte donde disminuye su pendiente y se ensancha el río, caracterizándose para actividad de sedimentación.
- *Curso Inferior o bajo*: parte del río donde la pendiente y velocidad de las aguas se reduce, se depositan los sedimentos que transporta formando grandes depósitos aluviales.



Figura 13: Partes de un río
Fuente: IAGUA (49)

2.2.4.2. Elementos de un río

Los elementos principales en la formación de un río son:

- *Longitud*: es la distancia del río entre el nacimiento y la desembocadura de este.
- *Caudal*: cantidad o volumen de agua que circula por una sección transversal.
- *Régimen*: es el comportamiento del caudal de agua en promedio que lleva el río a lo largo del año, se puede clasificar como irregular o regular dependiendo de la magnitud del caudal.

- *Clima*: considerado un factor importante e influyente que depende de las precipitaciones un clima y del caudal del río dependiendo del régimen fluvial.

2.3. Hipótesis

No aplica por ser una investigación descriptiva.

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de investigación

3.1.1. Nivel de investigación

El enfoque metodológico que utilicé en esta investigación se caracterizó por su naturaleza Descriptiva debido que tuvo un enfoque de observar, registrar y describir detalladamente los fenómenos tal como se presentaban en su contexto natural, sin manipular variables ni establecer relaciones causales. En el marco de un diseño descriptivo, mi objetivo principal radicó en proporcionar una representación detallada y precisa de las características, comportamientos o procesos estudiados.

3.1.2. Tipo de investigación

La metodología de investigación que utilicé en esta investigación fue de carácter aplicado. Este tipo de estudio se distinguió por su enfoque pragmático y su meta principal fue crear conocimiento con el objetivo de tratar problemas particulares del mundo real o elaborar soluciones prácticas para circunstancias específicas. Por otro lado, en la investigación meramente teórica o básica, el enfoque aplicado se enfocó en emplear directamente los resultados de la investigación para solucionar problemas prácticos.

3.1.3. Diseño de investigación

En este estudio, el diseño de investigación que empleé se distinguió por ser No Experimental y de corte transversal. Este método no requirió la alteración intencionada de una o varias variables independientes para examinar su impacto en una variable dependiente concreta. El diseño de carácter transversal me obligó a recolectar los datos en un único momento específico, lo que me brindó la oportunidad de capturar un instante de la correlación entre las variables en ese instante específico.

Se muestra el siguiente esquema de diseños:



Donde:

- **M_i** : Muro de gaviones
- **X_i** : Evaluación de muro de gaviones
- **O_i** : Resultados
- **Y_i** : Mejora de la defensa ribereña

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población la conformó la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024

3.2.2. Muestra

La muestra la conformó la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024

3.3. Variables, Definición y Operacionalización

Tabla 1: Variable. Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍA O VALORACIÓN
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES	La evaluación de un muro degaviones es un proceso integral que implica varios aspectos cruciales para garantizar su efectividad y durabilidad. Esto incluye el análisis de la estructura misma, examinando la disposición física de las cestas de malla metálica y localidad de los materiales de relleno, con el fin de detectar posibles defectos que puedan comprometer su integridad.	Muro de gaviones Material de relleno Mallas	Tipos de gavión Dimensiones Vulnerabilidades Riesgos de deslizamientos Asentamiento del muro Deterioro de infraestructura Erosión de terreno Análisis de estructuras Evaluación de estabilidad Tipo de malla Resistencia y durabilidad Tipo de recubrimiento	- Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal	clasificación o evaluación de elementos según su importancia, calidad o nivel dentro de un sistema determinado.

<p>Mejora de la defensa ribereña</p>	<p>La mejora de la defensa ribereña se refiere a las acciones destinadas a fortalecer y proteger las áreas costeras y ribereñas contra los riesgos asociados con la erosión, las inundaciones y otros eventos extremos, mediante la implementación de medidas preventivas, estructuras de protección y prácticas de gestión adecuadas.</p>	<p>Refiere a fortalecer y proteger áreas costeras y ribereñas contra riesgos como erosión e inundaciones, mediante medidas preventivas y estructuras de protección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos costeros - Diseño de estructuras de protección - Implementación de sistemas de alerta temprana - Gestión integrada de cuencas hidrográficas - Restauración de ecosistemas ribereños - Involucramiento comunitario y participación pública - Evaluación de impacto ambiental y social - Monitoreo y mantenimiento de infraestructuras - Planificación de respuesta ante emergencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervalo - Nominal - Nominal - Intervalo - Nominal - Nominal - Intervalo - Intervalo - Nominal 	
---	--	---	--	---	--

Fuente: Elaboración Propia 2024

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Este apartado se refirió a los métodos y herramientas utilizados para recopilar datos relevantes sobre la defensa ribereña, permitiendo obtener información crucial para la evaluación y mejora de estas estructuras.

3.4.1. Técnica de recolección de información

Se trató del enfoque general o método utilizado para recopilar datos relacionados con la defensa ribereña. Incluyó métodos como la observación directa, entrevistas con expertos, revisión de documentos, análisis de imágenes satelitales, entre otros.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

Fueron las herramientas específicas utilizadas para recopilar datos sobre la defensa ribereña. Esto incluyó:

a. Encuesta

Un cuestionario estructurado fue diseñado para recopilar información específica de individuos o grupos involucrados en la planificación, construcción o mantenimiento de estructuras de defensa ribereña.

b. Ficha

Un formulario o documento estandarizado fue utilizado para registrar datos relevantes sobre la defensa ribereña, como características técnicas, estado de conservación, materiales utilizados, entre otros detalles específicos.

3.5. Métodos de análisis de datos

Este apartado se enfocó en la metodología utilizada para examinar y procesar la información recopilada sobre la defensa ribereña, con el objetivo de extraer conclusiones significativas y tomar decisiones informadas. El método de análisis de datos varió dependiendo de la naturaleza de los datos recopilados y los objetivos del estudio. Incluyó técnicas estadísticas, análisis cualitativos, modelado numérico, sistemas de información geográfica (SIG) y otros enfoques analíticos especializados. El objetivo principal fue identificar patrones, tendencias o relaciones en los datos que proporcionaran una comprensión más profunda de la efectividad, eficiencia y

desempeño de las estructuras de defensa ribereña, así como informar sobre posibles mejoras o ajustes necesarios en su diseño, construcción o mantenimiento.

3.6. Aspectos éticos

Se trata de los principios y pautas que dirigen el comportamiento ético y responsable en una investigación o proyecto:

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Me comprometo a respetar y proteger los derechos de todos los participantes. Obtengo su consentimiento informado y garantizo la confidencialidad de sus datos. Aseguro que su participación sea voluntaria y que se sientan seguros y respetados durante todo el proceso de investigación.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Durante mi estudio, hago uso de prácticas ecológicas y sostenibles para reducir cualquier efecto perjudicial en el medio ambiente. Utilizo técnicas no intrusivas para la recopilación de información y fomento la preservación de los ecosistemas de ribera. Mi meta es evidenciar cómo las defensas ribereñas son capaces de salvaguardar tanto a las comunidades humanas como al entorno natural.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Aseguro que la implicación en mi estudio es totalmente voluntaria. Informo de manera clara a todos los participantes acerca de los propósitos del estudio, sus potenciales ventajas y peligros, y su derecho a retirarse en cualquier instante sin tener consecuencias. Estoy convencido de la relevancia de una participación informada y acordada.

3.6.4. Beneficencia y no maleficencia

Me esfuerzo por maximizar los beneficios de mi investigación y minimizar cualquier posible daño. Evaluó continuamente los riesgos y beneficios de las

intervenciones propuestas para asegurar que contribuyan al bienestar y seguridad de las poblaciones ribereñas, sin causarles daño alguno.

3.6.5. Integridad y honestidad

Mantengo elevados niveles de integridad y sinceridad en cada etapa de mi estudio. Recojo, examino y expongo los datos de forma exacta y veraz. Admito y rectifico cualquier fallo, y doy el correspondiente reconocimiento a todas las fuentes y colaboradores. Evito cualquier tipo de plagio o alteración de información, garantizando la transparencia en mi labor.



3.6.6. Justicia



Garantizo que los beneficios y costos de mi estudio se repartan de forma justa entre todos los involucrados y comunidades impactadas. Trabajo de forma inclusiva y prevenir cualquier tipo de discriminación, teniendo en cuenta las necesidades y puntos de vista de todos los colectivos participantes. Fomento soluciones equitativas y sustentables para la protección de las riberas, persiguiendo siempre el beneficio colectivo.


IV.RESULTADOS



1. Para dar respuesta al objetivo específico de esta investigación: **Identificar las zonas vulnerables e inundables del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.**



Tabla 2: Descripción de la zona vulnerable del margen derecho

N°	PROGRESIVA		MARGEN	VULNERABILIDAD DETECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
	INICIO	FIN				
1	0+810	0+830	DERECHA	Erosión del terreno	<p>La erosión del suelo alrededor de la estructura de piedras puede comprometer seriamente la estabilidad del terreno. Debido que la tierra que rodea la estructura se encuentra desgastada y pierde volumen, dejando expuestas ciertas partes de bases de la construcción, lo que reduce su apoyo natural y puede llevar a desplazamientos o colapsos. Esto se pudo detectar mediante la captura o visibilidad aérea que el DRONE utilizado nos permitió obtener teniendo un mayor alcance del estado del muro de gavión. Por tanto, según reportes Hidrometeorológicos se presentaron lluvia de fuere intensidad entre enero y marzo del 2023, generando descargas de 1,377.20 MMC, el impacto las lluvias intensas causaron derrumbes, inundaciones, daños en viviendas, vías y medios de vida lo que afectó severamente la población de las ribereñas del río Ñácara.</p>	 

			<p>Deterioro de la infraestructura</p>	<p>Esta estructura de piedras contenida en mallas metálicas llamado gavión, muestra signos de deterioro y erosión, su eficacia para estabilizar el terreno y controlar el flujo de agua puede estar comprometida. La erosión puede desgastar tanto la estructura de piedra como las mallas, que con el tiempo pueden oxidarse o perder tensión, permitiendo que las piedras se desplacen. Esto disminuye la capacidad de resistir la presión del agua, lo que puede llevar a graduales y fallas estructurales en el área. Uno de los daños estructurales debido al borde del río Nácara fue la inundación en la Institución Educativa Agropecuaria N° 33 en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón.</p>	
			<p>Vegetación inadecuada</p>	<p>La vegetación que crece entre las mallas y alrededor de estructuras de piedras pueden acelerar el deterioro de estas. Las raíces de las plantas tienden a expandirse, lo que puede ejercer presión sobre las mallas metálicas, deformándolas y reduciendo su tensión. Además, las raíces pueden mover o desestabilizar las piedras al abrir espacios entre ellas, y por otro lado, la vegetación también retiene humedad en el área, lo que puede aumentar el riesgo de oxidación de las mallas metálicas y la erosión del terreno.</p>	

2	0+830	0+850	DERECHA	<p>Puente de baja altura y creciente del cauce del río</p> <p>El puente Ñácara no es una infraestructura de gran altura, por ello, cuando el nivel del agua aumente debido a lluvias intensas, la capacidad del recorrido del puente puede ser insuficiente. Esto puede hacer que el agua se acumule aguas arriba, aumentando la presión y provocando que el río se desborde en áreas cercanas. Además, en casos de crecidas repentinas o de arrastre de escombros y sedimentos, el espacio bajo el puente podría bloquearse aún más, intensificando el riesgo de desbordamiento y daños a la estructura.</p>	
				<p>Construcciones precarias cercanas al río</p> <p>La proximidad de viviendas y estructuras improvisadas al cauce del río ñácara representa un riesgo significativo, especialmente en épocas de lluvias fuertes o crecidas. Cuando estas edificaciones se construyen cerca de un cauce, están expuestas a posibles inundaciones y desbordamientos, ya que el terreno circundante puede saturarse o erosionarse rápidamente. En síntesis, el aumento del caudal puede socavar los cimientos, provocar daños graves o incluso arrastrar por completas estas construcciones.</p>	

3	0+850	0+870	DERECHA	Falta de protección ribereña	En base a las observaciones, se verifica la falta de estructuras de contención y protección en las riberas incrementando notablemente la vulnerabilidad a la erosión y los deslizamientos, especialmente en áreas donde el río experimenta variaciones de caudal o donde el suelo es inestable. En este caso, los muros de contención o gaviones, las riberas quedan expuestas al desgaste continuo causado por el flujo del agua.	
				Debilidad del muro del gavión	El muro de gavión muestra desgaste como piedras sueltas y vegetación entre las mallas, siendo estos claros indicativos de falta de mantenimiento y deterioro. Las piedras que se desplazan o quedan flojas reducen la capacidad del gavión para retener el terreno y soportar la presión del agua o el suelo. Además, la vegetación que crece entre las mallas ejerce presión sobre la estructura, lo que puede forzar aún más las mallas y aflojar.	
				Erosión del suelo bajo el muro de gavión	La base del muro de gavión muestra signos de erosión, es importante tomar medidas rápidas para evitar que la estructura se vuelva inestable y su efectividad se reduzca lo que puede comprometer su estabilidad y efectividad del gavión.	



4				Contaminación	La proximidad de las viviendas al río y la carencia de sistemas adecuados de gestión de residuos tales como: un adecuado sistema de alcantarillado, puntos de reciclaje o basura y programas de monitoreo y alertas sanitarias son factores críticos que contribuyen a la contaminación del agua y, en consecuencia, pueden tener graves implicaciones para la salud de los ciudadanos.	
	0+870	0+890	DERECHA	Mantenimiento insuficiente de muros de gavión	La acumulación de vegetación y desechos alrededor de los muros de gavión es una señal clara de falta de mantenimiento, lo cual puede comprometer la funcionalidad y estabilidad de la estructura a largo plazo. Para prevenir daños y extender la vida útil de los muros, es recomendable implementar un programa de mantenimiento regular que incluya limpieza de vegetación y desechos.	



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 0+810 hasta 0+890 en estos tramos se observa que la defensa ribereña del río Ñácara, presenta erosión del suelo en torno a las estructuras de piedras del muro de gavión, siendo este un riesgo grave para la estabilidad de la base que es el soporte y anclaje. Además, la acumulación de sedimentos y escombros en el lecho del río contribuye a reducir su capacidad de flujo. Esto crea un riesgo mayor de desbordamientos e inundaciones, especialmente durante épocas de lluvias intensas, ya que el agua encuentra mayores obstáculos en su curso natural. Este problema puede abordarse con estrategias de restauración ecológica, como la reforestación de la ribera con plantas que actúan como barrera contra la erosión y la implementación de técnicas de limpieza y mantenimiento periódicas para reducir la acumulación de sedimentos, escombros y desechos alrededor del muro de gavión en el margen derecho del río Ñácara.

2. **Para dar respuesta al segundo objetivo específico de esta investigación:** Realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.

Tabla 3: Evaluación del muro de gavión margen derecho

N°	PROGRESIVA		ESTADO	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIÓN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
	INICIO	FIN			
1	0+810	0+830	Regular	Este tramo presenta una zona de varias vulnerabilidades significativas en términos de infraestructura deteriorada, erosión del terreno y necesidades de seguridad, un plan integral de intervención es esencial para mitigar riesgos y asegurar un entorno funcional y seguro. Por tanto, la estructura de piedras y mallas metálicas requieren su adecuado y urgente mantenimiento, para poder reemplazar las dañadas, poner en marcha la redistribución de las piedras y agregar una capa de refuerzo adicional a las zonas erosionadas.	
2	0+830	0+850	Regular	En esta progresiva, queda evidente más vulnerabilidades, como el puente de baja altura y las construcciones precarias cerca del cauce del río, representan un riesgo significativo para la seguridad y estabilidad de la infraestructura en caso de lluvias intensas, Además, la falta de estructuras de contención y la presencia de vegetación no controlada pueden causar la inestabilidad y es crucial implementar medidas de mitigación como la construcción de defensas ribereñas, la reubicación de viviendas , implementar la mejora del puente Ñácara, controlar la acumulación de residuos que contaminen y obstruyan las bases del gavión.	

3	0+850	0+870	Regular	Este tramo presenta construcciones improvisadas junto al río, combinadas con la falta de infraestructura adecuada para protección contra inundaciones y manejo sanitario, representa una situación crítica que afecta tanto la seguridad física como la salud de los residentes. Siendo de importancia utilizar materiales de construcción resistentes a la humedad y reforzar las bases de las estructuras para hacerlas más seguras en caso de inundación mediante sistemas de reducción de residuos y desagües para evitar deterioro en las bases del gavión.	
	0+870	0+890	Regular	Este tramo del área ribereña presenta varios problemas críticos que incrementan su vulnerabilidad frente a eventos naturales y fallas estructurales. La falta de un mantenimiento adecuado es evidente en varios aspectos tales como una vegetación densa y descontrolada debido que esta que crece sin control alrededor y sobre los muros de gavión debilita las estructuras, ya que las raíces pueden penetrar los muros, generando puntos de entrada para el agua y facilitando la erosión. Por otro lado, tenemos la acumulación de residuos provocando obstrucciones que pueden generar inundaciones, esto también refleja una gestión inadecuada de residuos en la zona.	

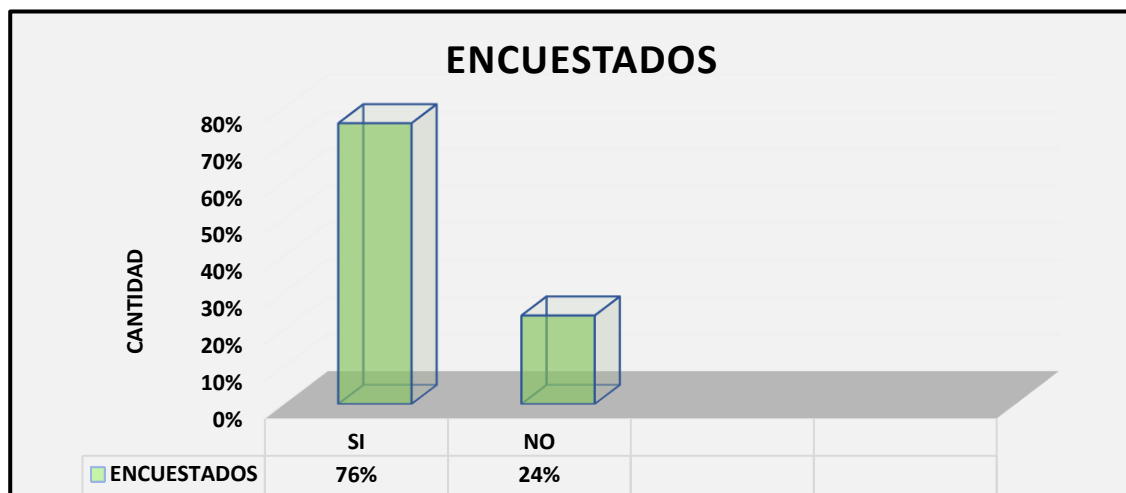
Fuente: Elaboración propia

- **Interpretación:** En las progresivas 0+810 hasta 0+890, se observa una infraestructura deteriorada en el margen derecho del río Ñácara, así como también mallas metálicas que requieren un urgente mantenimiento utilizando materiales resistentes a la humedad y caudal del río, además la ribera presenta erosión del suelo. Esto demuestra las vulnerabilidades y puntos críticos frente eventos de envergadura natural como fuertes lluvias o fenómenos naturales. Sin embargo, la acumulación de desechos y escombros, construcciones precarias y la baja altura del puente del río Ñácara, son también factores que afectan estos tramos, debido que, en abril del 2023, INDECI reporto en Chulucanas lluvias torrenciales causando esto desborde del río afectando a todas las zonas aledañas, viviendas e instituciones.

3. **Para dar respuesta al tercer objetivo específico de esta investigación:** Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.

Tabla 4: Resultados de encuesta- Determinación de mejora

¿Cree usted que se podrá mejorar la defensa ribereña, después de realizar su respectiva evaluación del muro de gaviones?		
Respuesta	Encuestados	Porcentaje
SI	19	76%
No	6	24%
Total	25	

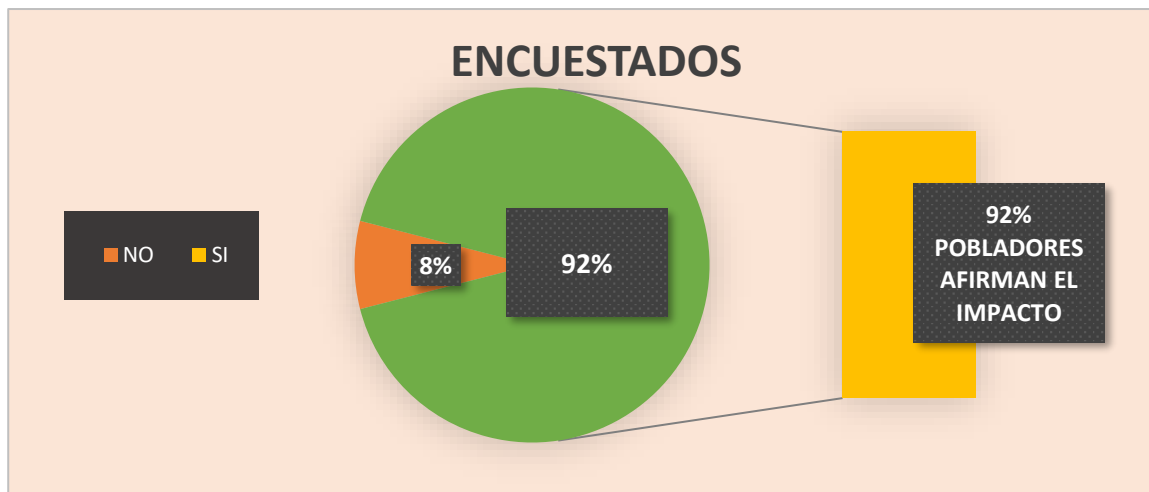


Fuente: Elaboración propia

- **Interpretación:** Para evaluar la opinión de la comunidad, se realizó una encuesta a 25 pobladores que son parte de la muestra de la investigación, los resultados revelaron que 19 pobladores (representa el 76%) afirman que, **Si** se lograra mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Ñácara, en el distrito de Chulucanas, lográndose esto mediante un trabajo en conjunto con la Municipalidad Provincial de Chulucanas mediante mejoras en las infraestructura y programas de monitoreo y mantenimiento de los muros de gaviones y la misma comunidad cuidando dichas mejoras aplicadas. Por otro lado, 6 pobladores (representa el 24%) consideran que no habrá ninguna mejora teniendo poca expectativa al cambio. En síntesis, tenemos optimismo por parte de la población con respecto a las mejoras que se puedan aplicar.

Tabla 5: Resultados de encuesta-Impacto de investigación

¿Cree usted que este trabajo de investigación tendrá un impacto positivo para la provincia de Chulucanas, con respecto a su mejora ribereña del río Ñácara?		
Respuesta	Encuestados	Porcentaje
SI	23	92%
No	2	8%
Total	25	

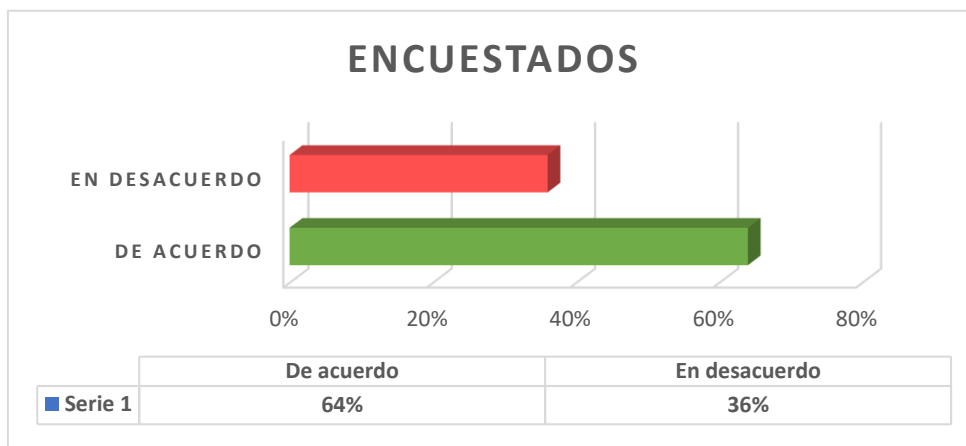


Fuente: Elaboración propia

- **Interpretación:** Los resultados muestran un fuerte respaldo e impacto positivo de la comunidad Chulucanense hacia los beneficios de la investigación en la mejora de la defensa ribereña del río Ñácara. Por tanto, con un 92% de la población refleja el apoyo a este esfuerzo de investigación, debido que como ciudadano de Chulucanas la población encuestada apuesta que este proyecto traerá consigo resultados efectivos y visibles si se trabaja en conjunto con las instituciones y autoridades pertinentes par lograr la mejora en beneficio de la ciudad en relación a su defensa ribereña en búsqueda de la seguridad ante desbordes por lluvias o fenómenos. Por otro lado, un 8% considera que la investigación no tendrá un impacto positivo esto podría reflejar un grado de escepticismo o desconfianza en que los resultados se implementen de manera tangible. Esto es común en proyectos de mejora ambiental, donde los habitantes pueden haber tenido experiencias previas de promesas incumplidas o falta de seguimiento en proyectos similares.

Tabla 6: Resultados de encuesta-Acciones de autoridades

¿Cree usted que las autoridades de la Provincia de Chulucanas mediante este trabajo de investigación realicen la implementación de un plan de acción para realizar la mejora en su defensa ribereña del río Ñácara?		
Respuesta	Encuestados	Porcentaje
De acuerdo	16	64%
En desacuerdo	9	36%
Total	25	



Fuente: Elaboración propia

▪ **Interpretación:** De acuerdo con una de las preguntas del cuestionario de la encuesta realizada a 25 personas, los resultados muestran un 64% de encuestados tienen una expectativa de fomentar una implementación efectiva y útil de establecer un plan de acción participativo que involucre tanto a los ciudadanos como a las autoridades en la toma de decisiones y el monitoreo de avances para evitar consecuencias graves ante épocas de lluvia. Además, de contar con un 36% de encuestados que muestran un total desacuerdo pues en base a malas experiencias de gobierno local que no lograron concretar este tipo de proyectos por tanto no creen que las autoridades tomen medidas para realizar dicha implementación del plan de acción en mejora a la defensa ribereña del río Ñácara, y que las recomendaciones de la investigación no serán tomadas en cuenta por las autoridades.

V. DISCUSIÓN

1. Con relación al primer objetivo específico: Identificar las zonas vulnerables e inundables del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024. Se obtuvo como resultado que las estructuras del muro de gavión de la defensa ribereña fue puesta en marcha de construcción a inicios del año 2023 y culminada en febrero del 2024, cuyo objetivo de las autoridades fue minimizar el riesgo de inundaciones en zonas aledañas de la ciudad debido antecedentes de desastres por la intensidad de las lluvias y desbordes del río ocurridos en años anteriores, se puede observar a la fecha de la investigación que la infraestructura del gavión es de tipo caja, se encuentra con algunas deficiencias como la erosión y socavación en la parte de la base, debido a las crecidas del río a raíz de las intensas lluvias presentadas al siguiente mes de su inauguración del 2024, provocando el desgaste de los gaviones que comprometen su capacidad de contención a largo plazo, además, requieren con urgencia las mallas metálicas su mantenimiento respectivos para corregir la vulnerabilidad que esta presenta. Por ende, esta solicitud tiene una similitud con los resultados obtenidos de la investigación realizada en Colombia, Garavito y Agudelo (2021)(8), denota en su tesis titulada: **“Evaluación de amenaza y vulnerabilidad por desbordamiento de la quebrada la pava en el casco urbano el municipio de Saravena-arauca”** donde se resalta que existe un alto índice de amenaza y vulnerabilidad que están expuestos los habitantes, debido a los eventos de inundación presentados desde el 2011, donde fue declarado en emergencia debido al colapso del puente y desbordamiento de la quebrada La Pava dañando las defensas ribereñas, por tanto esta investigación indica la importancia de implementar un sistema de reparación y mantenimiento estructural de la protección de la ribera.
2. Con relación al segundo objetivo: Realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024. Se obtuvo como resultado según la evaluación el muro de gaviones presenta una infraestructura deteriorada, erosión del terreno, rotura de las mallas metálicas, crecimiento de la vegetación en las bases del muro del gavión, así como, también la acumulación de escombros y desechos que contrarrestan la conservación de las

estructuras. Teniendo una similitud con los resultados del trabajo de investigación según Garcia (2024)(42) en su tesis titulada: **“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña, margen izquierda del río tambo, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali – 2024”**, obtuvo como resultados revelar las vulnerabilidades críticas como el desgaste de los gaviones, erosión significativa del suelo, residuos naturales siendo estos factores antes de riesgos para deslizamientos, inundaciones y colapsos estructurales, por tanto se resalta la importancia de implementar estrategias para la estabilización del terreno y un sistema adecuado para el manejo de residuos.

3. En relación al tercer objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024, según la encuesta realizada a una muestra de 25 pobladores sobre el impacto que causaría la mejora del muro de gavión de la defensa ribereña del río Ñácara, obtiene como conclusión que el 76% de los encuestados respaldan la investigación dando conforme positivo y con optimismo que se obtendrán grandes beneficios si se pone en marcha las mejoras en la infraestructura y se implementan programas de monitoreo y mantenimiento de los muros de gaviones para estar preparados a futuros fenómenos naturales como lluvias torrenciales. Por otro lado, un 24% de la población opinan que la propuesta no traería ningún impacto significativo si las autoridades competentes no muestran preocupación por la situación actual de la defensa ribereña. Comparando con otro trabajo de investigación realizado por Cornejo (2023) (18), en su tesis titulada : **“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 A 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023”**, se obtuvo como resultado que se identificaron siete distintos puntos afectados por la rotura de malla en el panel frontal de las canastas del gavión y como consecuencia el material de relleno está saliendo del encajonado. Por tanto, dentro de las encuestas aplicadas a los pobladores de las zonas aledañas del lugar de estudio, con respecto a la pregunta si la evaluación del muro de gaviones serviría para mejorar la defensa ribereña, se obtuvo que el 70% de las personas respondieron que sí tendrá aporte para la población si se pone en marcha el proyecto de investigación, mientras tanto, un 30% responde que no tendría un impacto a favor de realizar la evaluación.

VI. CONCLUSIONES

1. En conclusión, la evaluación de los tramos 0+810 a 0+890 del margen derecho para la mejora de la defensa ribereña del río Ñácara, cuyo objetivo es la evaluación del muro de gavión ponen en evidencia vulnerabilidades críticas y puntos de riesgo, encontrando deficiencias en relación a las mallas metálicas las cuales presentan roturas, desgaste y falta de mantenimiento o supervisión. La presencia de desniveles, irregularidades en el terreno y rocas sueltas puede plantear diversos desafíos en la base del gavión, es esencial considerar estrategias y seleccionar materiales que garanticen durabilidad, seguridad y resistencia de este. De igual manera, se evaluó que el gavión es una infraestructura con muy poca antigüedad, debido que, fue inaugurado en febrero del presente año, pero que su desgaste y las malas condiciones son resultados de las intensas lluvias presentadas desde el mes de febrero, según Senamhi, Chulucanas presento precipitaciones pluviales de 116.10 mm siendo estas muy altas llegando a causar su desborde y daños en la población de zonas aledañas. Pero no han recibido el respectivo manteniendo, por ello se requiere con urgencia mejoramientos y poner en marcha un sistema de monitoreo para lograr mejorar defensa ribereña frente a fenómenos o lluvias intensas.
2. En conclusión, se identificó y revelo las múltiples vulnerabilidades con respecto a la infraestructura de los gaviones, por ello es necesario inspeccionarlos para detectar los niveles de daño y reemplazar las estructuras con mallas de acero galvanizado y concreto reforzado, utilizar materiales que reduzcan su desgaste, utilizando materiales resistentes a la humedad y caudal del río, así como, aplicar técnicas de manteniendo, protección de los márgenes y utilización de técnicas de limpieza periódicas para reducir la acumulación de sedimentos, escombros y desechos alrededor del muro de gavión en el margen derecho del río Ñácara, incentivando un trabajo conjunto entre autoridades y pobladores para la obtención de resultados favorables.

3. En conclusión, la encuesta realizada a 25 pobladores de las zonas aledañas del río Ñácara, para saber si consideraban que esta investigación tendrá un impacto positivo sobre implementar mejoras en las defensas ribereñas del río Ñácara, demuestran que un 76% tienen una percepción optimista que dicha evaluación podrían contribuir significativamente a lograr mejorar el muro de gavión y contar con una mejor protección ribereña, así poder afrontar de mejor manera los riesgos de las lluvias intensas próximas a suscitarse, estando mejores preparados en infraestructura y evitar consecuencias graves en las zonas aledañas al río Ñácara. Resaltando que este será un trabajo en conjunto con las autoridades competentes involucrando a la comunidad mediante sistemas de evaluación, detectando los puntos críticos, implementando planes de acción inmediata y medidas correctivas para obtener seguridad y estabilidad de las infraestructuras.

VII. RECOMENDACIONES

1. Es fundamental comunicar a la comunidad los resultados de la evaluación realizada y las medidas que se adoptarán para mejorar la defensa ribereña. Es importante también explorar la posibilidad de implementar técnicas o estructuras complementarias, para fortalecer aún más estas defensas. Por tanto, la colaboración con las autoridades locales como la Municipalidad de Chulucanas y gobierno regional, será clave para garantizar el apoyo y los recursos necesarios que permitan materializar estas mejoras, además se recomienda a la autoridad local, que el área designada a este tipo de proyectos corrija esos daños de la infraestructura del muro de gavión para lograr una mejor defensa ribereña.
2. Se recomienda establecer un plan integral de gestión y monitoreo continuo del terreno y las estructuras. Este plan debe incluir inspecciones periódicas para detectar y reparar posibles daños, garantizar la estabilidad del muro de gaviones y controlar la vegetación circundante, minimizando así el riesgo de erosión adicional. Asimismo, la organización de talleres educativos dirigidos a la comunidad permitirá informar sobre los beneficios y el estado del muro de gaviones, promoviendo una mayor participación y fomentando una responsabilidad compartida.
3. Se sugiere implementar un programa educativo y de participación comunitaria enfocado en el fortalecimiento del mantenimiento y la protección de la ribera. Este programa debería incluir talleres y sesiones informativas que destaquen la importancia del cuidado de las estructuras de contención y la gestión adecuada del entorno ribereño. Además, involucrar a la comunidad local en actividades como la reforestación y la limpieza no solo fomentará la conciencia ambiental, sino que también contribuirá a la sostenibilidad a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) NACIONAL, C. D. (2017). *COEN INFORMA*. Piura: Boletín Informativo de emergencias. Obtenido de <https://www.mindef.gob.pe/informacion/documentos/BOLETININFORMATIVON91.pdf.pdf>
- (2) Piura, P. C. (2017). INFORME HIDROMETEOROLOGICO. Chulucanas. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3274125/Informes%20T%C3%A9cnico%20hidro%20N%C2%B0%2000003-2017.pdf>
- (3) Gutierrez Alonso, Y. (2017). *Propuesta de defensa ribereña desde el puente de Piedra hasta el puente Auqui, en el distrito de Independencia, Huaraz-2017*. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26316>
- (4) Montenegro Estela, K. (2019). *Diseño de muros de contención para el mejoramiento de la estabilidad de taludes a fin de construir casas de concreto en el AA. HH Las Minas, Comas-Lima - 2019*. TESIS, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, LIMA. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40124>
- (5) Ciriaco Celmi, J., & Shuan Maguiña, W. (2021). *Diseño de la defensa ribereña con la utilización de gaviones del río seco, Sector Shaurama - Huaraz-Ancash 2021*. TESIS, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, HUARAZ. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85228>
- (6) Tapia Zambrano, J. (2023). *Análisis de los márgenes de inundación para la cuenca San Francisco hasta su confluencia con la cuenca Santa Barbara al sur del Ecuador en la provincia de Azuay*. Ecuador: Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25407>
- (7) Huanacu Machaca, G., & Mendoza Michme, K. (2023). *Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del Puente Bating en la Provincia de Caranavi*. tesis, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/32740>
- (8) Garavito Castañeda, J., & Agudelo Vargas, J. (2021). *Evaluación de amenaza y vulnerabilidad por desbordamiento de la quebrada La Pava en el casco urbano del municipio de Saravena-Arauca*. Bogotá: Universidad de Salle. Obtenido de https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-ing_civil-1961/Description?sid=4469
- (9) ROMERO VARGAS, D., & SOTO CONTRERAS, J. (2021). *ANALIZAR LOS RIESGOS FINANCIEROS, ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN A GRAVEDAD SOBRE EL RIO MAGDALENA, EN EL CORREGIMIENTO DEL PUERTO BOGOTA MUNICIPIO DE GUADUAS- CUNDINAMARCA*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/88b9bb9e-122e-4b20-8fa7-b8d84663acbf/content>

- (10) HIGUERA ALFONSO, P. (2022). *Diseño de una barrera de protección contra inundaciones, ubicada en el Municipio de Quibdó – Chocó*. Tesis, Bogota. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/5b891d07-331e-45ab-936d-5f052e2bc93f/content>
- (11) Sedano Dominguez, Y. (2021). *Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho*. tesis, Universidad los Ángeles de Chimbote, Ayacucho. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/27207>
- (12) Medina Cerna, L. (2023). *Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña de ambos márgenes del Río Seco, en el puente Shaurama, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Áncash - 2023*. Tesis, Universidad Los Ángeles de Chimbote, Huaraz. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35918>
- (13) Curo Sanchez, N. (2021). *Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del Puente Huatatas empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Huatatas, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho*. Tesis, Universidad los Ángeles de Chimbote, Ayacucho. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/26843>
- (14) Garcia Tapia, J. (2017). *La estabilidad de taludes y la transitabilidad en la carretera longitudinal de la sierra, provincia de Chota - Cajamarca 2017*. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/1443>
- (15) Rojas Cazo, E. (2023). *Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Satipo tramo KM 1+444 A 1+644, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín - 2023*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Junin. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35553>
- (16) Masias Saldivar, W., Quispe Ticsihua, L., & Ramos Colque, R. (2021). *Propuesta y análisis de diseño de defensas ribereñas en el rio Yapatera del distrito de Chulucanas - Piura*. Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14005/11586>
- (17) Zeña Damián, A., & Santamaría Llontop, C. (2021). *Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del medio y La Gallega, longitud 4.0 km. Distrito y provincia de Morropón, región Piura*. tesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/9410>
- (18) Cornejo Santiago, A. (2023). *Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 A 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35976>

- (19) Parrilla Quevedo, W. (2024). *EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA DE LA QUEBRADA ALAN GARCÍA, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA Y REGIÓN DE PIURA - 2024*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/37471>
- (20) Cruz Huerto, C. (2023). *Evaluación de los diques para mejorar las defensas ribereñas en la margen izquierda del Río Piura entre los puentes Andrés Avelino Cáceres y Sanchez Cerro, provincia de Piura, departamento de Piura - 2023*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35469>
- (21) Tolentino Santiago, W. (2022). *Diseño estructural de gaviones en el Río Huacarmayo, localidad de Huacar, distrito de Huacar, provincia Ambo, Huánuco, 2022*. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/105456>
- (22) Martin Vide, J. P. (2006). *Ingeniería de libros* (segunda ed.). Barcelona, España: Ediciones UPC. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Ingenier%C3%ADa_de_r%C3%ADos/DIDodO5iHEYC?hl=es-419&gbpv=0
- (23) Gamón Torres, R., Solano Coronel, F., & Vázquez Romero, M. (2016). *Diseño estructural del puente sobre el río Pupucari y muro de gaviones, ubicado en la Comunidad de Pupucari Chico en la vía San Vicente – Bellavista, Cantón Girón – Provincia del Azuay*. Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6119>
- (24) FAO: United, N. F. (s.f.). *Métodos Sencillos Para Construcción de Estanques Para la Piscicultura en Agua Dulce* (Vol. 20). Colección FAO. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/M%C3%A9todos_Sencillos_Para_la_Acuicultura_C/uyFC_A5UYqgC?hl=es-419&gbpv=1
- (25) COMISUR: <https://comisur.com/>
- (26) Bolívar Trujillo, R. (2019). *Gaviones*. Departamento de Diseño, Investigación e Innovación (DRIM). Obtenido de <https://gaviones.co/wp-content/uploads/2019/08/4.-GAVIONES.pdf>
- (27) ESTRUCTURANDO: <https://estructurando.net/>
- (28) Alberto Guerrero, J., & Arteaga Urteaga, G. (2022). *Análisis de estabilización de talud en la carretera AN 110 kilómetro 19+500 al 20+000 Recuay, Ancash, 2022*. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/105693>
- (29) Castañeda López, J., & Paredes Gámez, D. (2021). *Diseño de defensa ribereña del río Lacramarca, tramo Jorge Chávez - Los Pescadores, Provincia de Santa,*

Departamento de Ancash. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84422>

- (30) Huariccallo Maquera, J. (2019). *Propuesta y diseño de defensa ribereña de enrocado en el río Coata - Puno 2019*. Universidad Alas Peruanas. Repositorio UAP. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12990/9811>
- (31) Hidalgo, X., & Hermosa, D. (2015). *Evaluación Experimental de la Profundidad Máxima de Socavación en Cuencos al Pie de una Presa, en Función del Tamaño del Enrocado de Protección*. Escuela Politécnica Nacional. Revista Politécnica. Obtenido de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/406
- (32) Lopez Acosta, N., & Martinez Hernandez, E. (2019). *Ingeniería Geotécnica en el Siglo XXI: Lecciones aprendidas y desafíos futuros*. Mexico: Prensa de iOS. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=1mTIDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- (33) Aponte González, J. (2011). *Evaluación de métodos no convencionales de caracterización geotécnica*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/1267>
- (34) Antonio Lopardo, R., & Miguel Casado, J. (2005). *ESTABILIDAD DE ENROCADOS AGUAS ABAJO DE DISIPADORES A RESALTO*. Instituto Nacional del Agua. Obtenido de <https://repositorio.ina.gob.ar/handle/123456789/167>
- (35) Vargas Castro, J., & Ospino Soto, D. (2022). *Análisis espacio temporal de los impactos ambientales provocado por el proceso de erosión costera en los kilómetros 19 y 28 de la vía Santa Marta - Barranquilla*. Universidad Cooperativa de Colombia. Barranquilla. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/43489>
- (36) Guerrero Isuiza, L., & Cordova calle, J. (2021). *Evaluación De Patologías Y Su Influencia En Una Propuesta De Mantenimiento Del Puente Atumpampa, Distrito De Morales, Provincia Y Departamento De San Martín*. Universidad Científica del Perú. Repositorio UCP. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1247>
- (37) Alva Hurtado, J., & Infantes Quijano, M. (2023). *DISEÑO SISMICO DE PRESAS DE TIERRA Y ENROCADO*. Artículo, Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de https://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis30_p.pdf
- (38) Alvarez Perez, J., & Mesa Lavista, M. (2020). *Evaluación del factor de seguridad en taludes de terraplenes carreteros altos ante carga sísmica*. Universidad Autónoma Nueva León. Bibliografía Latinoamericana. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/es/revista/ingenieria-sismica-mexico-d-f/articulo/evaluacion-del-factor-de-seguridad-en-taludes-de-terraplenes-carreteros-altos-ante-carga-sismica>

- (39) Aranibar Aguilar, J. (2018). *Geotecnia aplicada al diseño de escombreras en labores mineras del grupo AMAPA S.R.L - Pachaconas, Antabamba*. Repositorio UNAMBA. Obtenido de <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/662>
- (40) Rioja Diaz, J., & Coral Falcon, H. (2023). *Diseño de la defensa ribereña de Shanao*. Universidad Nacional de San Martin. Repositorio de UNSM. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/345>
- (41) Carrasco, S., Hauenstein, E., Peña Cortez, F., & Tapia, J. (2014). *Evaluación de la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeros del sur de Chile mediante la aplicación del índice QBR*. Artículo, Universidad Católica de Temuco, Chile. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/gbot/v71n1/02.pdf>
- (42) Garcia Gutierrez, A. (2024). *Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña, margen izquierda del río Tambo, distrito de Raymondí, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali - 2024*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ucayali. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/37222>
- (43) Lifonzo Salcedo, C., & Lifonzo Ruiz, S. (2018). *MODELAMIENTO NUMÉRICO DE MUROS DE CONTENCIÓN DE GAVIONES.MEDIANTE EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS*. Artículo, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. Obtenido de https://www.ina.gob.ar/congreso_hidraulica/resumenes/LADHI_2018_RE_673.pdf
- (44) Bravo, D. (2012). *Mecánica de deformación de gaviones*. CET. REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIA. Obtenido de <https://www.facet.unt.edu.ar/revistacet/wp-content/uploads/sites/28/2023/03/n34inftec.pdf>
- (45) Quevedo, G. (2011). *Análisis estocástico y diseño probabilista en la geotecnia: Aplicación al diseño geotécnico de cimentaciones superficiales en suelos cohesivos*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista de Construcción. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127620972003>
- (46) Perez Sedano, H., & Huaranga Saavedra, R. (2018). *Estudio hidrológico, topográfico y geotecnia para el diseño de la represa de Autisha - Lima*. Universidad de San Martin de Porras. Repositorio USMP. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4324>
- (47) Acate Coronel, E., & Melendez Celis, F. (2020). *LEY QUE REGULA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS POR PARTE DE LOS GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES*. Congreso de la República de Perú. Obtenido de https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/Proyectos_Firmas_digitales/PL06118.pdf
- (48) Elozegi, A., & Sabater, S. (2009). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. Fundación BBVA. Rubes editorial. Obtenido de

https://www.google.com.pe/books/edition/Conceptos_y_t%C3%A9cnicas_en_ecolog%C3%ADa_fluvi/OfOUggC20_UC?hl=es-419&gbpv=0

(49) IAGUA: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-rio>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA –2024				
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024?</p> <p>Problemas específicos:</p>	<p>Objetivo general: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar las zonas vulnerables e inundables del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024. ➤ Realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024. 	<p>Esta investigación prescinde de una hipótesis, por ser una investigación descriptiva.</p>	<p>Variable 1:</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo</p> <p>Nivel de Investigación: Cualitativo</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental, de corte transversal</p> <p>Población y muestra La población y muestra la conformó la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024</p>

	<p>➤ Determinar la mejora de la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura -2024.</p>			
--	---	--	--	--

Anexo 02. Instrumentos de recolección de información

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA –2024						
Nº	PROGRESIVA		MARGEN	VULNERABILIDAD DETECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
	INICIO	FIN				
1	0+810	0+830	DERECHA	Erosión del terreno		
				Deterioro de la infraestructura		
				Vegetación inadecuada		
2	0+830	0+850	DERECHA	Puente de baja altura y creciente del cauce del río		
				Construcciones precarias cercanas al río		
				Falta de protección ribereña		
3	0+850	0+870	DERECHA	Debilidad del muro del gavión		
				Erosión del suelo bajo el muro de gavión		
				Contaminación		
4	0+870	0+890	DERECHA	Mantenimiento insuficiente de muros de gavión		



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

 Consejo Departamental Arequipa - Moropón

Alex Cervantes Tarazona

Mg. Alex Cervantes Tarazona

 INGENIERO CIVIL

 CIP. N° 252137



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

 Consejo Departamental Arequipa - Moropón

ESPIRITU

ESPIRITU ESPIRITU DEL VIVO JESUS

 INGENIERO CIVIL

 CIP. N° 156609



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

 Consejo Departamental Arequipa - Moropón

Felix Kiko

DEPAZ CELI KIKO FELIX

 INGENIERO CIVIL

N°	PROGRESIVA		ESTADO	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIÓN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
	INICIO	FIN			
1	0+810	0+830			
2	0+830	0+850			
3	0+850	0+870			
4	0+870	0+890			


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Arequipa
Alex Cervantes
 Mg. Alex Cervantes Yarzona
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 21217


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Arequipa
Héctor
 ESPÍRITU ESPÍRITU ELVIS JESUS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 15009


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Arequipa
Felix
 DEPAZ CELIKO FELIX
 INGENIERO CIVIL



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE

CUESTIONARIO

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA –2024

PARTICIPANTE:

FIRMA

MARCA CON UNA "X" SI LA RESPUESTA ES SI O NO

¿Cree usted que se podrá mejorar la defensa ribereña, después de realizar su respectiva evaluación del muro de gaviones?

SI

NO

COMENTARIO:

¿Cree usted que este trabajo de investigación tendrá un impacto positivo para la provincia de Chulucanas, con respecto a su mejora ribereña del río Ñácara?

SI

NO

COMENTARIO:

¿Cree usted que las autoridades de la Provincia de Chulucanas mediante este trabajo de investigación realicen la implementación de un plan de acción para realizar la mejora en su defensa ribereña del río Ñácara?

SI

NO

COMENTARIO:


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Mg. Alva Cervantes Yarzona
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 21217


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Espiritu Espiritu Lliviu Jesus
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 15669


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Depaz Cellitiko Felix
INGENIERO CIVIL

Anexo 03: Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Mg. Alex Cervantes Tariagona

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: Junior Enrique Calle Montalván

Estudiante / egresado del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de expertos.

Mi proyecto se titula: ***"La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura-2024"***

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: 70795318
de Estudiante

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Alex Cervantes Tarazona

N° DNI / CE: 44285440

Edad: 37

Teléfono / celular: 995 259 294

Email: alexcervantes_87@hotmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Maestría en gestión Pública

Institución que labora:

Municipalidad distrital de San Miguel de Aco

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura -2024

Autor(es):

Calle Montalvan Junior Enrique

Programa académico:


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONVOCADO DE CALIFICACIÓN DE TITULACIÓN
Alex Cervantes
Mg. Alex Cervantes Tarazona
ING. EN G. P. B. D. N.
C.P. N° 21217

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN*

TÍTULO: La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024

	Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Muro de gavión	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Composición del gavión	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1:							
1	Alternativas para mejorar la defensa ribereña	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Mg. Alex Cervantes Tarazona DNI 44285440



 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE PIURA



Mg. Alex Cervantes Tarazona

 INGENIERO CIVIL

 CIP N° 252397

Firma



 Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Mg. Espinosa Espinosa Elvis Jesus.....

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: Junior Enrique Calle Montalván

Estudiante / egresado del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de expertos.

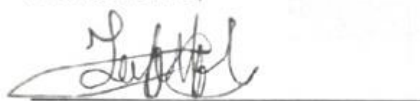
Mi proyecto se titula: "**La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura-2024**"

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: 70795318.....

de Estudiante

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Elvis Jesus Espiritu Espiritu

N° DNI / CE: 32661682

Edad: 46 años

Teléfono / celular: 945 331 795

Email: Espiritu_781@hotmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Maestría en Ciencias en Ingeniería con mención en dirección
Construccional

Institución que labora:

Docente en la Universidad Nacional Santiago Antúñez de Hualde

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura -2024

Autor(es):

Calle Montalvan Junior Enrique

Programa académico:



Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Mg. Delaz Celi Kiko Felix.....

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: Junior Enrique Calle Montalván

Estudiante / egresado del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de expertos.

Mi proyecto se titula: **"La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura-2024"**

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: 70795318.....

de Estudiante

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Kiko Felix Depaz Celi

N° DNI / CE: 31663735

Edad: 49 años

Teléfono / celular: 950 601 559

Email: kikofeliz@gmail.com

Título profesional:

Ingeniería Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Maestría en Gestión Pública

Institución que labora:

Docente en la UNASAM

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Nácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura -2024

Autor(es):

Calle Montalvan Junior Enrique

Programa académico:



Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN*

TÍTULO: La evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Ñacara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura -2024

	Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Muro de gavión	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Composición del gavión	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1:							
1	Alternativas para mejorar la defensa ribereña	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Mg. Kiko Felix Depaz Eeli DNI 31 66 3755


DEPAZ FELIX KIKO FELIX
 INGENIERO CIVIL
 C.I. N° 10 000 000

Firma


 Huella digital

Anexo 04: Documento de aprobación institución para la recolección de información



Chimbote, 02 de diciembre del 2024

CARTA N° 0000001919- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**RICHARD BACA PALACIOS
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MORROPÓN CHULUCANAS**

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO ÑÁCARA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA -2024, con la línea de investigación , que involucra la recolección de información/datos en ñACARA, a cargo de JUNIOR ENRIQUE CALLE MONTALVAN, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 70795318, durante el período de 09-09-2024 al 30-12-2024.

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.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MORROPÓN CHULUCANAS
ABG. RICHARD HERTAN BACA PALACIOS
ALCALDE PROVINCIAL



Dr. NILO VELASQUEZ CASTILLO
Coordinador de Gestión de Investigación

Anexo 05: Evidencia de ejecución



Figura 1: Presentación del tipo de gavión

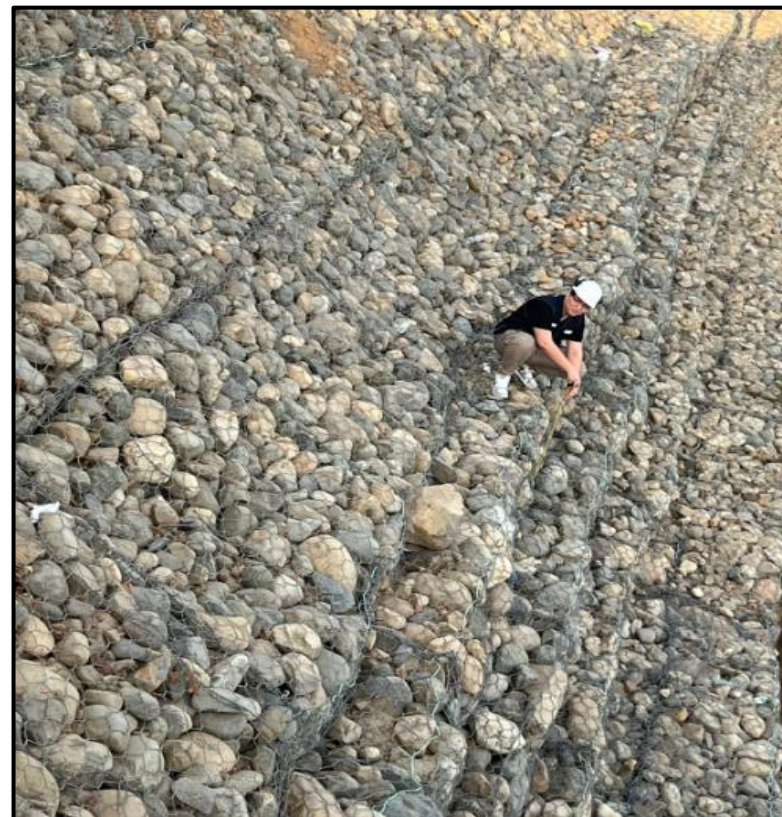


Figura 2: Vista Panorámica del muro de gavión -Tipo caja



Figura 3: Foto frontal del muro de gavión del río Ñacara



Figura 4: Realizando algunas observaciones del muro de gavión



Figura 5: Tomando medidas de las dimensiones del muro

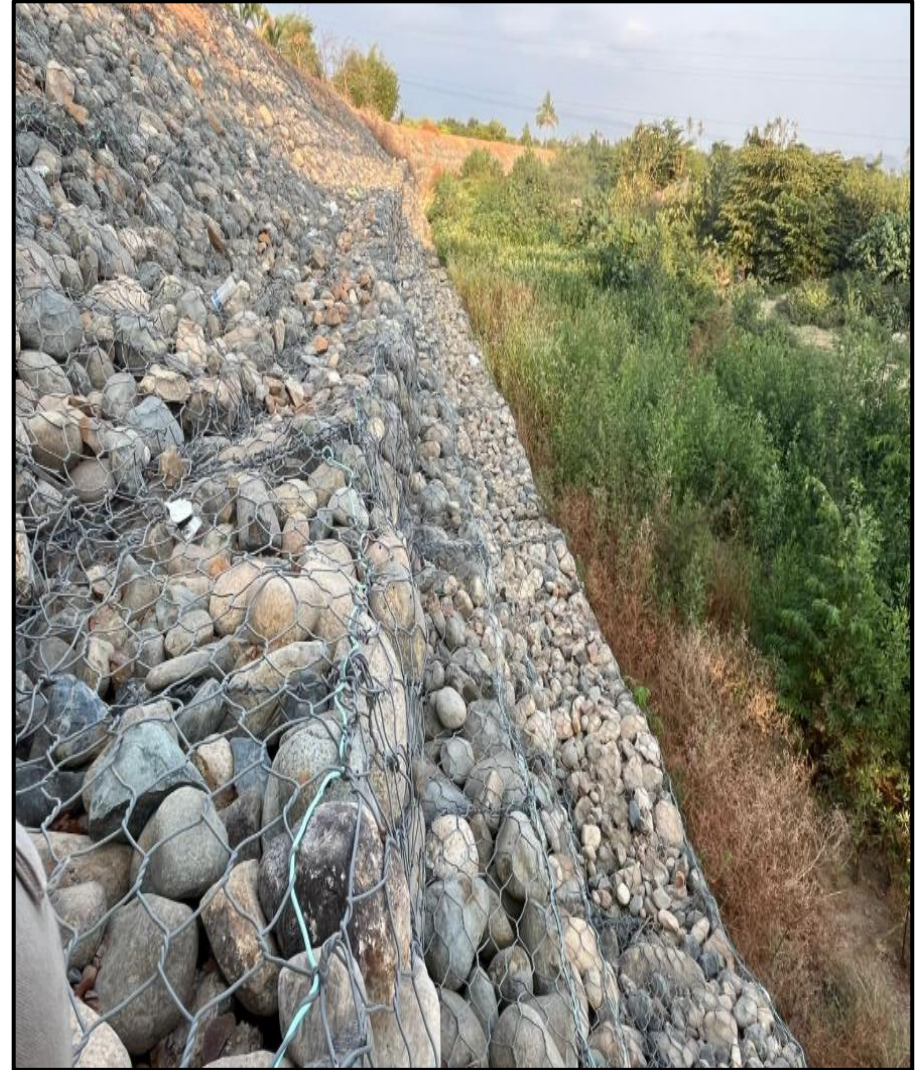


Figura 6: Analizando el estado que se encuentra la Malla

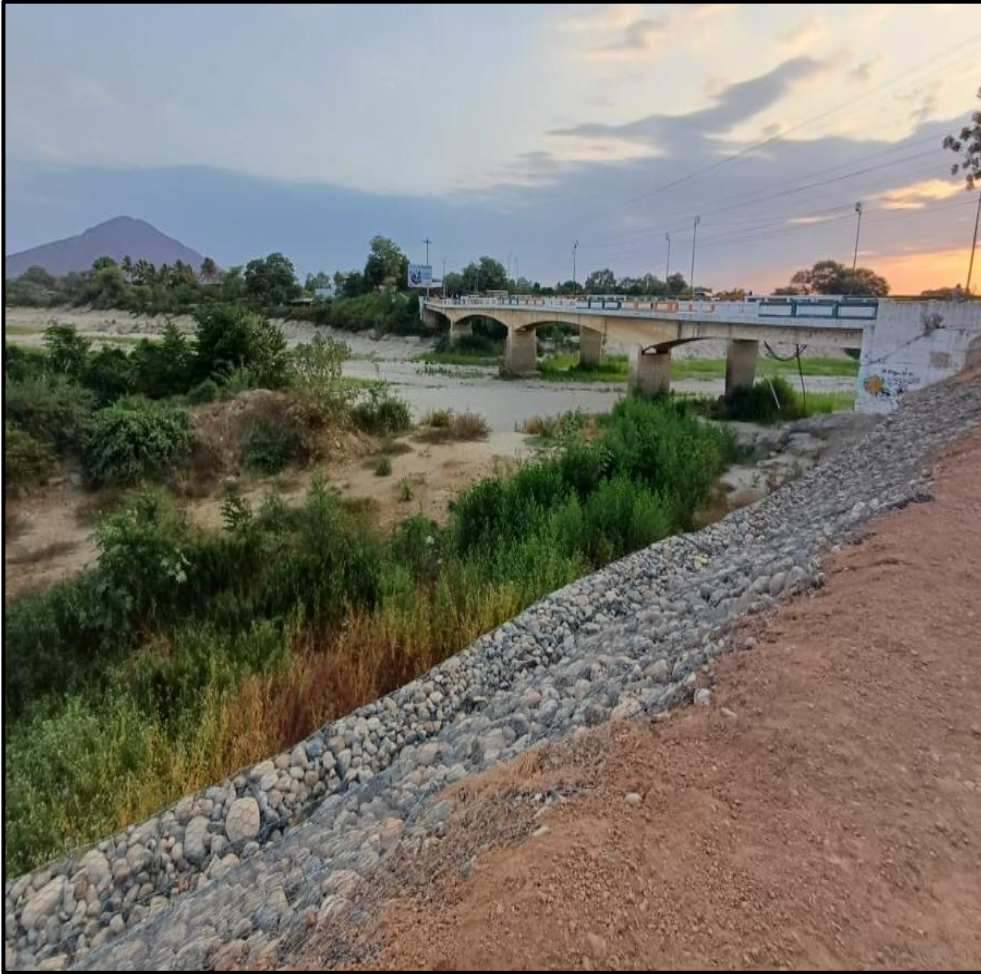


Figura 7: Vegetación creciendo en las riberas del muro



Figura 8: vista panorámica del río Nácara



Figura 9: observaciones sobre la rotura de la malla



Figura 10: Observaciones de las condiciones que se encuentra la malla

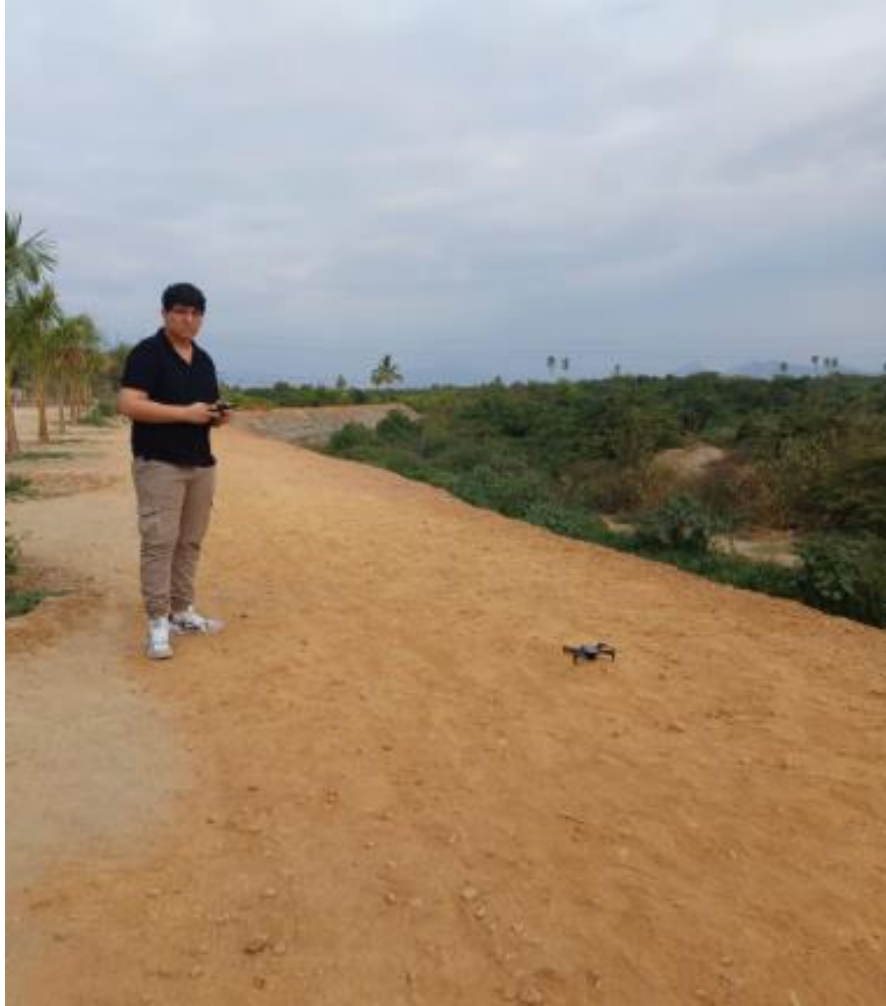


Figura 11: Utilización de instrumento del DRON para evaluación del muro y ribera del río Nácara

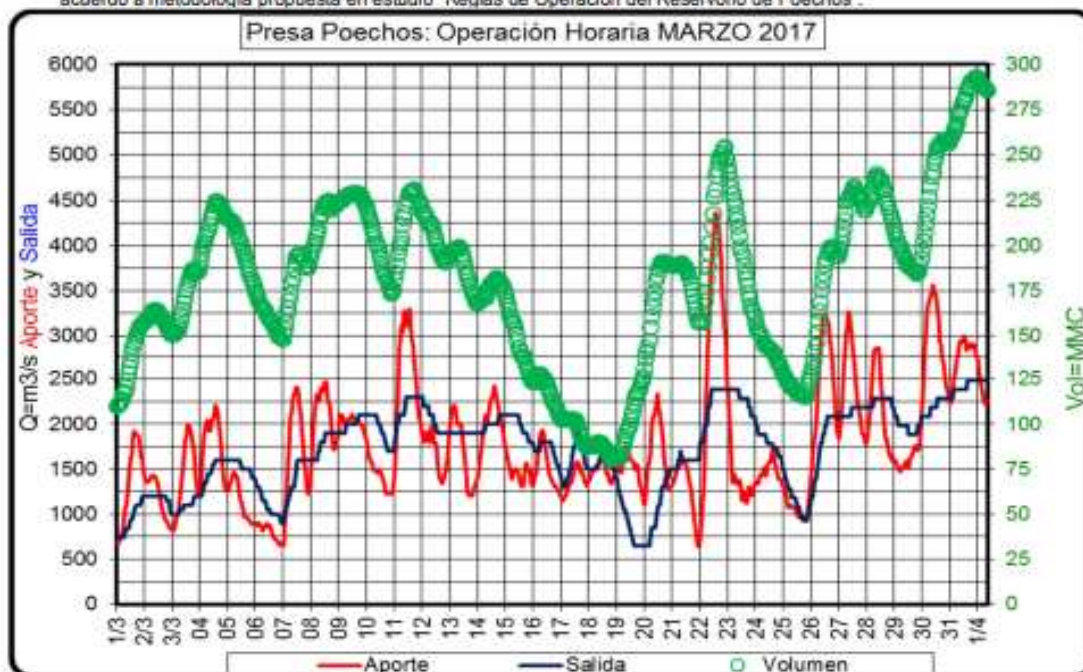


Figura 12: Vista panorámica obtenida con ayuda del DRON

INFORME HIDROMETEOROLOGICO MES: MARZO 2017

I.- INTRODUCCION

El Área de Hidrometeorología del Proyecto Chira Piura, viene realizando el monitoreo de las condiciones hidrometeorológicas en las cuencas de los ríos Chira y Piura y la evaluación, del comportamiento hídrico del presente mes de Marzo y del volumen de aporte acumulado en este periodo de avenidas ha sido considerado, como **Año Humedo** de acuerdo a metodología propuesta en estudio "Reglas de Operación del Reservoirio de Poechos".



AÑO HUMEDO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total Anual
Max	243.8	713.1	1,786.9	1,179.1	502.8	4,425.8
Prom	215.0	458.0	1,149.8	899.6	400.5	3,123.0
Min	179.0	339.6	781.5	671.3	313.1	2,284.6
2,017	283.0	1,245.4	4,809.4	-	-	6,337.8

En el presente mes de Marzo, el aporte de la cuenca del río Chira a Poechos, fue de **4,809.4 MMC**, y el acumulado entre los meses de Diciembre 2,016 a Marzo 2,017, es como sigue:

N°	MES	MASA (MMC)	ACUMULADO (MMC)
1	Diciembre	80.2	80.2
2	Enero	283.0	363.2
3	Febrero	1,245.4	1,608.6
4	Marzo	4,809.4	6,418.0

Como hecho inusual, las lluvias se intensifican a partir de los primeros días de Marzo, y acumulan un 966 % del valor normal esperado para este mes. Las precipitaciones se han presentado con mayor intensidad, lo que se ha podido apreciar en la turbidez del agua en los ríos. Los valores más altos se dan en la cuenca intermedia en zonas aledañas a la presa Poechos, caudales presentados en la Quebrada Venados y el río Alamor.

Las descargas máximas puntuales de los ríos Chira y Piura fueron sorprendentes; su duración fue corta, y de magnitud controlables, las cuales fueron embalsadas en el caso del reservorio de Poechos, y en el caso del río Piura, se dieron descargas sorprendentes que inundaron las ciudades de Piura, Castilla, Catacaos y el bajo Piura.

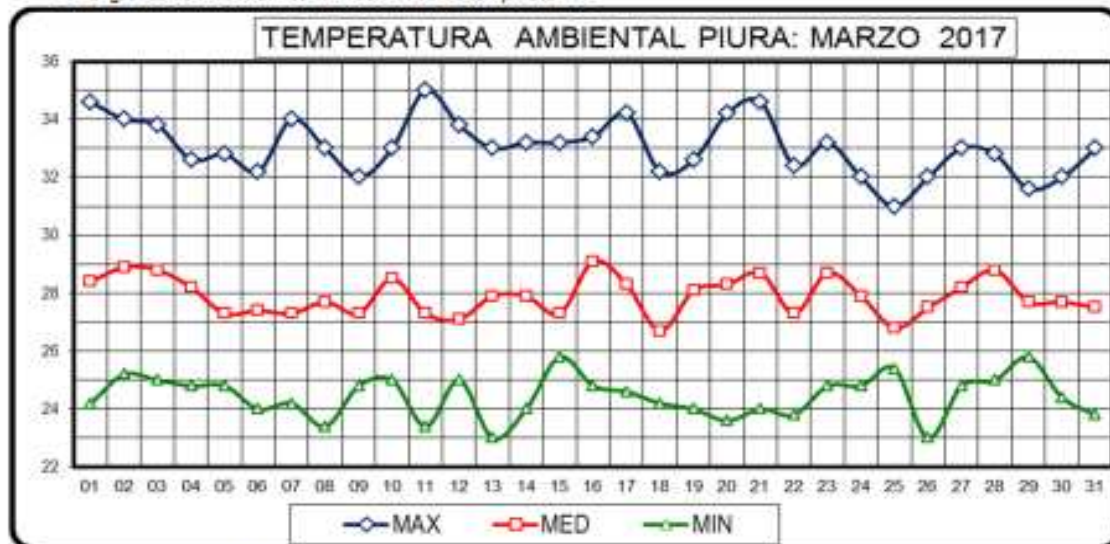
El reservorio de Poechos, durante el presente mes recibió un aporte neto de 4809.4 MMC, con un 1314 % de aproximación a la oferta hídrica que era de 366.1 MMC. Por los valores de masa acumulada presentados hasta el 31 de Marzo se considera AÑO HUMEDO el 2017; el reservorio ha registrado una cota promedio mensual de 96.14 (Cota OLSA), y han oscilado sus niveles mínimos y máximos de 91.01 y 99.70 msnm respectivamente. A pesar de las intensas lluvias se ha logrado laminar las crecidas y atender las demandas del agua para fines agrarios y otros usos de acuerdo a los pedidos de la Autoridad Local de Agua, además de las descargas para uso ecológico.

II- CONDICIONES METEOROLOGICAS :-

Las temperaturas ambientales observadas en la parte baja de la cuenca, ha presentado anomalías de $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las temperaturas máximas, $0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las temperaturas medias y $2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las temperaturas mínimas. El valor máximo registrado ha sido $35.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, el día 11 de Marzo y el valor mínimo $23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, el día 13 y 26 de marzo; con lo cual se nota el cambio de estación en forma muy marcada. El índice de oscilación térmica arroja un valor de $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El porcentaje de lluvias de los meses de avenidas en Enero 636 %, en Febrero 775 % y en Marzo 966 %, y las altas temperaturas registradas en el presente mes, nos muestran claramente que es un AÑO HUMEDO, lo cual obliga a un manejo técnico del recurso hídrico en forma ordenada y responsable.

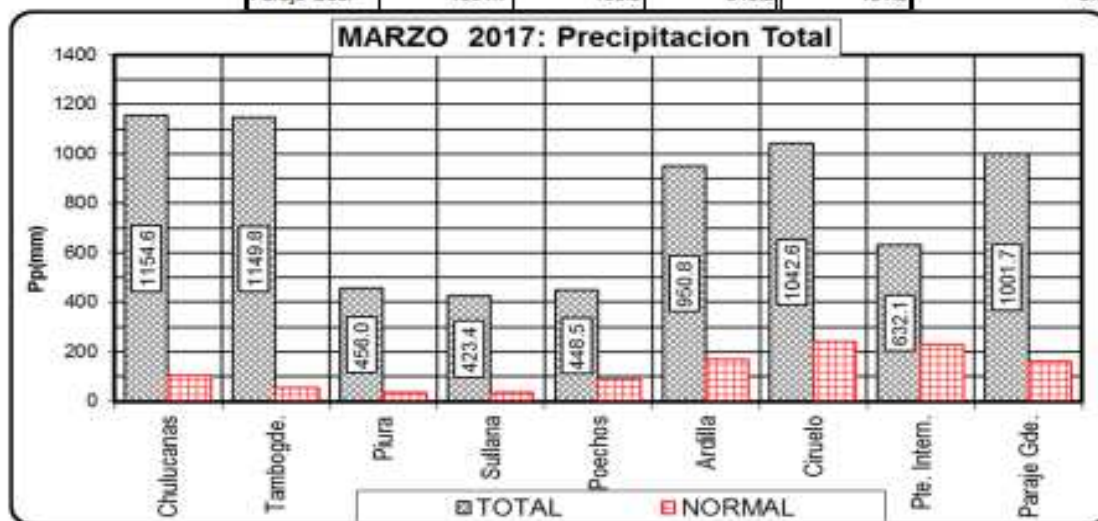
En el gráfico se muestran los valores diarios de temperaturas.



B.-PRECIPITACION

Las precipitaciones del presente mes, se han presentado con valores mayores a su normal. En la cuenca media y alta con moderada intensidad.

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)					%
Mes : MARZO 2017					
ESTACION	TOTAL	NORMAL	ANOMALIA	MAXIMA	
Chulucanas	1154.6	100.1	1054.5	178.0	9.66
Tambogde.	1149.8	50.1	1099.7	180.0	11.53
Piura	456.0	31.8	424.2	84.6	22.95
Sullana	423.4	31.2	392.2	101.6	14.34
Pochos	448.5	84.4	364.1	100.9	5.31
Ardilla	950.8	164.9	785.9	138.6	5.77
Ciruelo	1042.6	236.6	806.0	210.6	4.41
Pte. Intern.	632.1	227.5	404.6	89.9	2.78
Paraje Gde.	1001.7	158.5	843.2	131.5	6.32



III- CONDICIONES HIDROLOGICAS

A.- REGIMEN DE DESCARGA DE LOS RIOS.-

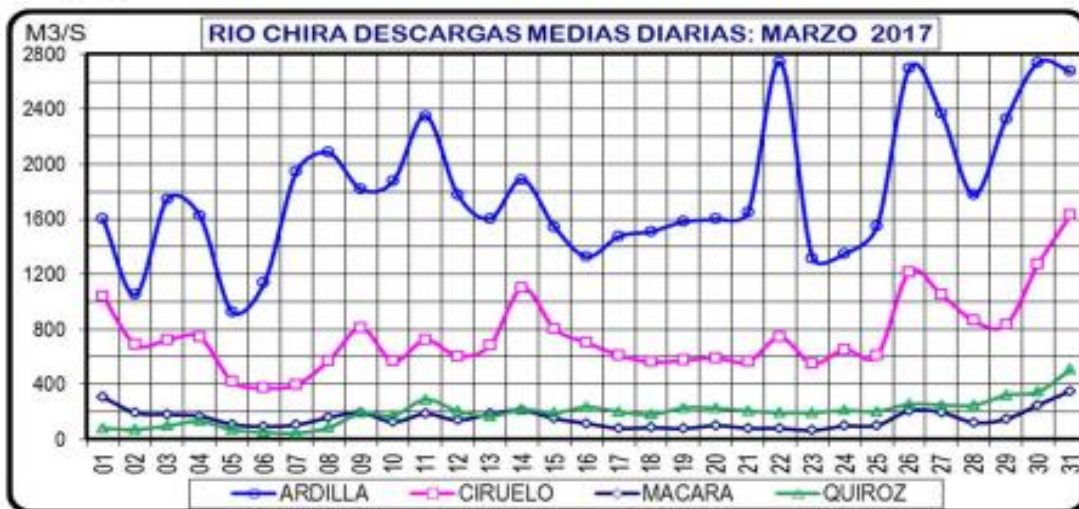
Por ser época de avenidas y en un año que presenta valores de un Año húmedo las descargas de los ríos Catamayo, Macará y Quiroz, que forman el río Chira, registran valores mayores a sus valores normales.

El río Macará registró descargas instantáneas de 735.9 m³/s y 48.7 m³/s. los días 31 y 23 como caudal máximo y mínimo instantáneo respectivamente. Su promedio mensual fue de 149.0 m³/s. y su volumen 399.1 MMC. El constante incremento es debido a las precipitaciones de la parte alta de la cuenca, en territorio ecuatoriano.

El río Chira en "El Ciruelo" registró descargas instantáneas de 2286.2 m³/s y 327.7 m³/s. los días 31 y 07 como caudal instantáneo máximo y mínimo respectivamente. Su promedio mensual registrado fué de 749.8 m³/s., y su masa mensual fue de 2008.4 MMC. El mayor aporte se ha dado en la cuenca alta, en el Río Catamayo en el Ecuador.

El río Quiroz en "Paraje Grande", aguas abajo de la toma Zamba, registró descargas instantáneas de 960.4 m³/s y 32.9 m³/s. los días 31 y 01 como caudal máximo y mínimo respectivamente. Su promedio mensual registrado fué de 194.6 m³/s., y su masa mensual fue de 521.2 MMC.

La diferencia de caudal entre Ciruelo y Ardilla (Aporte a Poechos) se debe a que en la cuenca del Río Alamor y las quebradas en cuenca intermedia han aportado altos y permanentes caudales por las intensas lluvias caídas en esas cuencas.



En la cuenca alta del río Piura, se han presentado lluvias de fuerte intensidad durante casi todos los días del presente mes; lo cual ha generado descargas altas que en el Puente Nácara (Chulucanas), acumulando un volumen de 1377.2 MMC, parte de lo cual se derivó desde la Presa Los Ejidos, al valle del bajo Piura y Sechura, por lo que en el Puente Sanchez Cerro (Piura) acumuló un volumen de 3530.7 MMC., incrementado por los aportes de la Quebrada San Francisco y otras en Tambogrande, debido a las intensas y persistentes lluvias.



LLUVIAS INTENSAS EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA (DEE)

I. HECHOS:

Entre los meses de enero – mayo del 2023, a consecuencia de las lluvias intensas se produjo huaicos, deslizamientos, derrumbes e inundaciones que ocasionó daños a la vida y salud de las personas, viviendas, medios de vida (agricultura, ganadería), infraestructura de transporte, infraestructura de salud, infraestructura educativa y locales públicos en diversos distritos del departamento de Piura.

El 16 y 17 de abril de 2023, se registraron lluvias intensas que descargó por el aliviadero de la represa de Poechos un volumen de agua de 2945 m³/s, generando el aumento del caudal y posterior desborde del Río Chira afectando viviendas y cultivos en los distritos de Miguel Checa, Querecotillo, Lancones, Salitral y Marcavelica de la provincia de Sullana y los distritos de La Huaca, Amotape, El Arenal, Tamarindo y Vichayal, en la provincia de Paita.

El 2 de abril de 2023, a las 16:30 horas, y el 3 de abril de 2023, en horas de la madrugada, se registraron lluvias intensas que causaron daños a las viviendas, vías y medios de vida en varios distritos de las provincias de Piura, Sullana, Paita, Morropón y Ayabaca.

Provincia de Ayabaca

El 26 de abril de 2023, a las 06:00 horas aproximadamente, a consecuencia de lluvias intensas se produjo deslizamiento de lodo en caseríos de Hualambi, Seguiche, Bellavista Alta, Bellavista Baja, Arada Alta y La Melchorita, distritos de Jilili, provincias de Ayabaca.

Provincia de Paita

El 29 de abril de 2023, a las 20:44 horas, debido a las lluvias intensas que se producen en la región, se produjo el aumento del caudal del río Chira, el cual alimenta la represa Poechos, sobrepasando su capacidad, teniendo que abrirse las compuertas para liberar el agua excedente, ocasionando el aumento del caudal a lo largo del río, generando daños en dos tramos del dique de contención en el margen izquierdo (1er tramo: erosión de 30m y 2do tramo ruptura de 50m aproximadamente), en el distrito de Colan, así mismo producto de la ruptura del dique se está generando afectación a medios de vida (agricultura), en el distrito de Vichayal, provincia de Paita.

Provincia de Morropón

El 27 de abril de 2023, a las 10:00 horas aproximadamente, a consecuencias de lluvias intensas se produjo la inundación en la Institución Educativa Agropecuario N° 33 en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón.

Distribución: A los tres niveles de Gobierno (Nacional, Regional y Local).

CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL

Av. El Sol, Cdra. 4 - Chorrillos, Lima – Perú.

Tel. +511 224-1685 • www.indeci.gob.pe

Facebook: <https://www.facebook.com/COENPeru> • Twitter: <https://twitter.com/COENPeru>

El 19 de abril de 2023, a las 19:30 horas, a consecuencias de lluvias intensas se produjo la activación de la quebrada Sol Sol, causando daños a la vida de una persona en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón.

El 16 de abril de 2023, a las 17:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las lluvias intensas se incrementó el caudal del río Serran, ocasionando la erosión de la plataforma vial Canchaque que conecta Morropón - Huancabamba (vía nacional) a la altura del caserío Palo Blanco, distrito de Salitral, provincia de Morropón. 📍

Provincia de Sullana

El 24 de marzo de 2023 a las 06:00 horas aproximadamente, debido a las lluvias intensas se produjo el desborde del canal Vía de Sullana, causando afectación a viviendas, caminos rurales y establecimiento comerciales en las urbanizaciones El Obrero, Santa Teresita, 15 de Marzo, José Santiago Zapata Silva, Los Olivos, Bellavista y 9 de Octubre en el distrito y provincia de Sullana

La noche del jueves 27 y parte de la madrugada del 28 abril del presente año, se produjo el desborde del Río Chira-margen derecho- en el distrito de Querecotillo, causando daños a 4000 hectáreas de cultivos.

Provincia de Sechura

El 20 de marzo de 2023, a las 18:30 horas, debido a las lluvias intensas, se produjo el aumento del caudal y posterior desborde de la laguna La Niña, ocasionando la pérdida total de la plataforma en la carretera Bayóvar – Chiclayo en el tramo PE-04 Progresiva KM 6+000 - KM 6+100, generando la interrupción del tránsito, en el sector La Mina, distrito y provincia de Sechura.

El 18 de marzo de 2023, durante horas de la mañana, debido a las lluvias intensas, se registró la pérdida de plataforma parcial de la carretera Bayóvar – Chiclayo en el tramo PE-04 - progresiva KM 6+030 - KM 7+040, generando la restricción del tránsito, en el sector La Mina, distrito y provincia de Sechura.

Provincia de Huancabamba

El 5 de abril de 2023, a las 15:00 horas aproximadamente, se registraron lluvias intensas que generaron la activación de la quebrada Limón causando daños a la salud de una persona quién con apoyo de maquinaria pesada se encontraba realizando trabajos de limpieza en la zona del evento, Asimismo se registró daños a viviendas, vía de comunicación y cultivos, en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba.

El 15 de marzo de 2023, a las 23:15 horas, se registraron lluvias intensas generando la activación de la quebrada Limón que ocasionó daños a la salud de las personas, viviendas y un puente en la localidad de La Villa, distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba.

El 12 de marzo de 2023, a las 13:00 horas aproximadamente, debido a las lluvias intensas se produjo el aumento del caudal de la quebrada Chirigua, causando la erosión de la plataforma de la vía Canchaque – Piura en el sector cruce San Miguel de El Faique, distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba.

COEN INFORMA

PREVENCIÓN
EN ACCIÓN

CENTRO DE OPERACIONES
DE EMERGENCIA NACIONAL

PRIMER BOLETÍN N° 091/ 26-MAR-2017 / HORA: 12:00 M

Última información

✓ Morropón soportó la lluvia más intensa de toda su historia

- ◆ La provincia de Morropón, en Piura, soportó la lluvia **más intensa de toda su historia** alcanzando los 184.7 milímetros en solo **24 horas**, informó el Senamhi. La estación Morropón reportó precipitaciones pluviales por 15 horas consecutivas (desde las 4:00 pm de ayer hasta las 7:00 am de hoy) con un pico máximo de 50.6 milímetros (4:00-5:00 pm).
- ◆ El último récord de lluvias en esta ciudad se produjo en 1981 cuando llegó a un acumulado de 170.9 milímetros. En febrero, la estación Morropón reportó 125.7 milímetros de precipitaciones en un día.
- ◆ El distrito de **Chulucanas** registró precipitaciones pluviales acumuladas de 166.3 milímetros, en la estación Puente Ñacara. En **solo una hora**, en esta ciudad las lluvias **llegaron a 51.7 milímetros** (6:00-7:00pm) y se produjeron desde las 5:00 pm de ayer hasta las 7:00 am de hoy.
- ◆ El distrito de Paimas registró 150.4 milímetros de lluvias acumuladas. Las precipitaciones comenzaron a las 7:00 pm de ayer y se prolongaron hasta las 8:00 am de hoy con un pico máximo de 55.1 milímetros (entre las 10:00 y 11:00 pm).

✓ Lluvias intensas en Lambayeque

- ◆ Varias ciudades de la región Lambayeque soportaron ayer una intensa lluvia de hasta 17 horas, llegando a un acumulado de 130.6 milímetros en la estación El Virrey (distrito de Olmos, provincia de Lambayeque), informó el Senamhi. En este lugar se presentaron precipitaciones pluviales por 17 horas continuas (desde la 1:00 pm de ayer hasta las 6:00 am de hoy). En solo una hora (7:00 y 8:00 pm) cayó una lluvia de 47.6 milímetros.
- ◆ En la estación Olmos las precipitaciones acumuladas en 24 horas alcanzaron los 115.1 milímetros. En este lugar la lluvias se iniciaron a las 5:00 pm y se prolongó hasta las 7:00 am de hoy, con un pico máximo de 27.1 milímetros (11:00 pm a 12:00 am).
- ◆ La ciudad de **Motupe** presentó un acumulado de lluvias de 77.7 milímetros (estación Motupe). Las precipitaciones se iniciaron a la 1:00 pm de ayer y se prolongaron hasta las 2:00 am de hoy.



Accede a nuestra central
de emergencias marcando



105



✓ Situación de ríos a nivel nacional

Ríos en alerta roja

- ◆ El río **Piura**, en la estación Tambogrande, alcanzó los 2,563 m³/s (10:00 am), informó el Centro de Operaciones de Emergencia Regional de Piura (COER Piura). En tanto, en Chulucanas alcanzó los 1,295 m³/s.

Mientras tanto, en la estación Puente Sánchez Cerro (7:00 am) llegó a 1,437 m³/s mientras en Puente Ñacara registró un caudal de 1,208 m³/s, informó el Proyecto Especial Chira Piura. Está en alerta roja por el incremento del caudal debido a las intensas precipitaciones pluviales que cayeron en la región en las últimas 24 horas.

- ◆ El río **Chira** (Piura), en la estación Ardilla llegó a 3,124 m³/s (7:00 am). A su vez, en la estación Sullana alcanzó los 1,880 m³/s (8:00 am) y en Poechos Aliviadero registró un caudal de 1,600 m³/s, informó el COER Piura.

Río en alerta naranja

- ◆ El río **Pativilca** llegó a 107 m³/s en la estación Cahua (7:00 am), informó la ANA.

Río en alerta amarilla

- ◆ El río **Tumbes** registró hoy (10:00 am) un caudal de 386.64 m³/s, en la estación Cabo Inga. En la estación El Tigre está en 446.86. Se mantiene estable.

Ríos con caudal normal

- ◆ El río **Rímac** (10:00 am) registró un caudal de 63.81 m³/s, en la estación Chosica. Su pico más alto se presentó a la medianoche con 74.61 m³/s. Se mantiene estable.
- ◆ El río **Chancay- Huaral** llegó a 30.54 m³/s (10:00 am), en la estación Santo Domingo. Mantiene un **caudal estable**.
- ◆ El río **Huaura** registró un caudal de 114.3 m³/s (06:00 am), en la estación Alco. Mantiene un **caudal estable**.
- ◆ El río **Mala** llegó hoy a 65 m³/s (07:00 am), en la estación La Capilla, informó la ANA.
- ◆ El río **Cañete** alcanzó los 180 m³/s (07:00 am), en la estación Socsi, informó la ANA.


 Accede a nuestra central
 de emergencias marcando

105