



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600
A 1+600, C.P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE
ABAD, REGIÓN UCAYALI - 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
RODRIGUEZ MADRID, SEGUNDO ARTURO
ORCID:0000-0001-9755-9342**

**ASESOR
SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN
ORCID:0000-0001-9298-4059**

**CHIMBOTE-PERÚ
2024**



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0302-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:58** horas del día **29** de **Noviembre** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

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

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 1+600, C.P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024**

Presentada Por :
(1801151017) **RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO**

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

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
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 EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 1+600, C.P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024 Del (de la) estudiante RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 14 de Abril del 2025



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A Dios por cuidar mi camino a lo largo de mis años de estudio, y bendecirme día a día alumbrando mis pasos para cumplir mis objetivos.

A mis padres por darme lo necesario y apoyarme siempre, con la confianza puesta en mí, además de la motivación que me dieron en los días difíciles.

A mi hija por ser el motor que me ayudo a recorrer todo el trayecto hasta este punto. por todas las horas que mi carrera le quito y ser la razón de mi perseverancia para terminar mi carrera profesional.

Agradecimiento

A Dios por darme la vida, fuerza y sabiduría a lo largo de mi recorrido estudiantil, y frente a distintos problemas suscitados en el proceso.

A mis padres por su gran apoyo, y el esfuerzo invertido en mi formación académica; a la casa de estudios, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, que mediante su plana docente impartió conocimiento de gran importancia para mi vida profesional.

A mis hermanos por su ayuda incondicional; por sus enseñanzas y los consejos brindados a lo largo de la carrera.
A mi persona que nunca desistió, por perseverar y afrontar los diversos problemas presentados durante el recorrido.

Índice General

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de Tablas	VIII
Lista de Figuras	IX
Resumen	X
Abstract	XI
I. Planteamiento del problema	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivo general y específicos	2
1.4. Justificación	3
II. Marco teórico	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2. Bases teóricas	11
2.2.1. Características de la zona de investigación.....	11
2.2.2. Defensas ribereñas	12
2.2.3. Hidrología	14
2.2.4. Evaluación de muro de gaviones	16
2.2.5. Características generales de un muro de gavión	16
2.2.6. Tipos de gaviones	18

2.2.7. Tipo de malla	21
2.2.8. Características de materiales.....	22
2.2.9. Tipos de fallas	24
2.3. Hipótesis.....	26
III. Metodología	27
3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación	27
3.2. Población	29
3.3. Operacionalización de las variables.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5. Método de análisis de datos	31
3.6. Aspectos Éticos.....	32
IV. Resultados	34
V. Discusión	63
VI. Conclusiones.....	65
VII.Recomendaciones	66
Referencias bibliográficas	67
Anexos.....	73
Anexo 01. Carta de recojo de datos	73
Anexo 02. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación.....	74
Anexo 03. Matriz de Consistencia.....	75
Anexo 04. Instrumento de recolección de información	77
Anexo 05. Ficha técnica de los instrumentos	81
Anexo 06. Formato de consentimiento informado u otros	90

Lista de Tablas

Tabla 01: Variable, Definición y Operacionalización.....	30
Tabla 02: Evaluación general de zonas críticas.....	34
Tabla 03: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+600 a 0+700	36
Tabla 04: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+700 a 0+800	38
Tabla 05: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+800 a 0+900	40
Tabla 06: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+900 a 0+1000	42
Tabla 07: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1000 a 0+1100	44
Tabla 08: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1100 a 0+1200	46
Tabla 09: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1200 a 0+1300	48
Tabla 10: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1300 a 0+1400	50
Tabla 11: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1400 a 0+1500	52
Tabla 12: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1500 a 0+1600	54
Tabla 13: Propuestas de mejora para cada progresiva.....	56
Tabla 14: Resultados de la interrogante N° 01	60
Tabla 15: Resultados de la interrogante N° 02.....	61
Tabla 16: Resultados de la interrogante N° 03.....	62
Tabla 17: Matriz de consistencia.....	75

Lista de Figuras

Figura 1: Centro poblado 03 de octubre.....	11
Figura 2: Defensa ribereña	12
Figura 3: Diques enrocados.....	12
Figura 13: Malla hexagonal.....	21
Figura 14: Malla eslabonada	21
Figura 15: Malla electrosoldada.....	22
Figura 16: Recubrimiento plástico	23
Figura 19: Progresiva 0+600 a 0+700.....	101
Figura 20: Progresiva 0+700 a 0+800	101
Figura 21: Progresiva 0+800 a 0+900.....	102
Figura 22: Progresiva 0+900 a 0+1000.....	102
Figura 23: Progresiva 0+1000 a 0+1100.....	103
Figura 24: Material de relleno.....	103
Figura 25: Progresiva 0+1100 a 0+1200.....	104
Figura 26: Progresiva 0+1100 a 0+1200.....	104
Figura 27: Progresiva 0+1200 a 0+1300.....	105
Figura 28: Progresiva 0+1300 a 0+1400.....	105
Figura 29: Progresiva 0+1400 a 0+1500.....	106
Figura 30: Progresiva 0+1400 a 0+1500.....	106
Figura 31: Progresiva 0+1500 a 0+1600.....	107
Figura 32: Progresiva 0+1500 a 0+1600.....	107
Figura 33: Realizando el llenado de encuestas.....	108
Figura 34: Progresiva 0+1500 a 0+1600.....	108

Resumen

La tesis que se desarrolló en el C. P. 3 de octubre, donde se determinó como **problema de investigación** ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024?, Para dar solución al problema se tuvo como **Objetivo general:** Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024. La **Metodología** fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, y de diseño no experimental. La **población** estuvo compuesta por la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía en el centro poblado 3 de octubre y la **muestra**, fue el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600. como **técnicas e instrumentos** se aplicaron: técnicas de observación sistemática directa, además de fichas técnicas, encuestas y cuestionarios. Como **Resultados** se determinaron problemas, como, exceso de vegetación, corrosión, rotura, además de fallas por socavación, volteo, y caída de rocas, respecto a esto se optó por diversas propuestas de mejora que van desde refacciones, sustituciones hasta reconstrucción del muro. Se llegó a la **conclusión** de que a lo largo de la estructura se encontraron 7 tramos en estado regular, y 3 zonas en estado crítico.

Palabras clave: evaluación del muro de gaviones, mejora de la defensa ribereña, socavación de muro, zonas críticas.

Abstract

The thesis that was developed in the C. P. October 3, **where the research problem was determined:** Will the evaluation of the gabion wall improve the riverside defense on the right bank of the Aguaytía River progressively from 0+600 to 0+1600 in the town center? October 3, Padre abad district, Padre abad province, Ucayali region – 2024? To solve the problem, **the general objective was:** Evaluate the gabion wall, to improve the riverside defense on the right bank of the Aguaytía River between the progressive s 0+600 to 0+1600 in the town center of 3 de Octubre, district of Padre abad, province of Padre abad, Ucayali region - 2024. **The Methodology** was descriptive, qualitative level, and non-experimental in design. **The population** was made up of the river defense on the right bank of the Aguaytía River in the town center of October 3 and the sample was the gabion wall on the right bank of the Aguaytía River from the progressive 0+600 to 0+1600. The following **techniques and instruments** were applied: direct systematic observation techniques, as well as technical sheets, surveys and questionnaires. **As results**, problems were determined, such as excess vegetation, corrosion, as well as failures due to undercutting, overturning, vandalism and falling rocks. Regarding this, various improvement proposals were chosen, ranging from repairs, replacements to reconstruction of the wall. **It was concluded** that along the wall 7 sections were found in fair condition, and 3 areas in critical condition.

Keywords: evaluation of the gabion wall, improvement of riverine defense, wall scour, critical zones.

I. Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema

1.1.1. A Nivel Internacional

Según **Ciencia latina** (1) en Argentina los desbordes de las defensas ribereñas, suceden usualmente en temporadas de lluvias y tormentas ya que en esas épocas se movilizan grandes cantidades de agua en ríos y quebradas, ocasionando que el agua ocupe el suelo del lecho mayor, generando diversos daños de infraestructura, vegetación, y pérdidas humanas, es por tal motivo que se deben crear sistemas de defensa ante inundaciones.

1.1.2. A Nivel Nacional

Según **Comex Perú** (2) en Perú existe un programa llamado “reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”. El cual tiene como finalidad salvaguardar el bienestar de la población ante anomalías naturales como el fenómeno del niño. Este a su vez en coordinación con los gobiernos locales se encargan de implementar y gestionar sistemas de respuesta y defensa, tales como defensas ribereñas, tratamiento de cuencas, mantención de cauces, etc.

1.1.3. A Nivel Local

Según **Ingemmet** (3) en la región de Ucayali se han identificado bastantes zonas críticas, así como peligros geohidrológicos y geológicos, esto como consecuencia del gran caudal y dinamismo al que puede llegar en épocas de creciente, alcanzando entre 7 y 10 metros de altura. Causando a su vez inundaciones, erosiones fluviales, y deslizamientos. Estos se producen principalmente en la zona de la divisoria, Aguaytía y padre abad.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río, Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía, entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024
- Plantear propuestas de mejora para el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía, entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024

1.4. Justificación

- **Justificación Teórica**

Según el autor **Hernández** (4) Menciona que en la justificación teórica el investigador busca como finalidad debate y reflexión, además de contrastar resultados sobre conocimiento que ya existe. Cuando dentro de una investigación se proponen nuevos modelos o prototipos teóricos que buscan solucionar un problema se trata de una investigación fundamentalmente teórica.

La investigación que se efectuó pretende realizar una nueva aportación de carácter teórico ya que se aplicó conocimiento empírico y básico ligado a estudios estructurales, hidrológicos e hidráulicos para realizar la evaluación del muro de gaviones del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre.

- **Justificación Práctica**

Según el autor **Rojas** (5) Menciona que en la justificación practica el autor busca aplicar de manera real la solución o estrategias de mejora desarrolladas dentro de su investigación, para ayudar a resolver o contribuir de manera valida con la solución de un problema social específico.

En la investigación llevada a cabo, para poder determinar las falencias y zonas críticas de la defensa ribereña, se procedió a evaluar de manera específica y descriptiva toda la estructura de gaviones, para así proponer opciones de mejora, o plantear soluciones que ayuden a reducir la problemática

- **Justificación Metodológica**

Según el autor **Arias** (6) indica que en la justificación metodológica se plantea cuando se ha hecho uso de algún método novedoso, o se ha fabricado un instrumento innovador para actuar frente al problema que es objeto de investigación.

Durante esta investigación el método para ejecutar el estudio se dará por medio de la recopilación y descripción de cualidades y características que proyecte la variable de investigación de esta forma se podrá recaudar datos reales que nos van

a permitir plantear una solución a la problemática formulada la cual se vera plasmada en nuestros resultados.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Para este proyecto de investigación se han considerado 9 antecedentes que estén dentro de los últimos 5 años y que se relacionen con la investigación que se realizó.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Ecuador, **Dávila** (7) 2024. En su tesis que lleva como título “*Control de Inundaciones en propuesta de diseño de muro de gaviones aplicando metodología BIM. estudio de caso.*” Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Tiene como **objetivo general:** Realizar la implementación BIM en el proyecto de los muros de gaviones que permitan la gestión de información para la toma de decisiones en las fases de planeación, diseño, construcción y mantenimiento. **Metodología:** El diseño de investigación es mixto, ya que se hace requerimiento de un enfoque cuantitativo y cualitativo. El estudio es descriptivo no experimental. **Resultados:** gracias a las herramientas BIM se logró el desarrollo del diseño de muro de gaviones, de manera precisa y dinámica, además durante el estudio se pudo generar los dibujos de diseños finales constructivos necesarios para la fase de ejecución. **Conclusión:** gracias a la implementación BIM, se pudo identificar en el proyecto, conflictos temporales a resolver a través de la planificación 4D, también este sistema aumentó la prevención de riesgos en la construcción del proyecto.

En Bolivia, **Mendoza** (8) 2023. En su tesis que lleva como título “*Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del puente Bating en la provincia de Caranavi.*” Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la universidad Mayor de San Andrés. Tiene como **objetivo general:** realizar estudios hidrológicos e hidráulicos en las proximidades del puente Bating del Municipio de Caranavi, para identificar los puntos más importantes en el tramo de estudio donde se producen las inundaciones y proponer obras como muro de gaviones para evitar erosión y desbordes. **Metodología:** El diseño de investigación es no experimental, de tipo aplicada y de nivel descriptivo. **Resultados:** En el diseño es necesario respetar

condiciones de estabilidad para evitar problemas estructurales, debe ser igual o mayor a 1,50. Cuando verificamos el deslizamiento el coeficiente de fricción suelo-gavión es de 0.70 o menor si no interviene la cohesión. También debemos verificar la oposición al volcamiento, por ninguna circunstancia las fuerzas desestabilizadoras que producen el volteo deben ser mayor al momento resistente, el coeficiente a volcamiento debe ser mayor o igual a 2,0. Y como **Conclusión:** se realizó el diseño de la solución al problema de desbordes de río, proponiendo un muro de contención de Espigón de Gavión y Colchón Reno con enrocado, ya que es una opción bastante adecuada para el proyecto, po que los gaviones actúan como muros flexibles y permeables, gracias a esto, con el pasar del tiempo se adquiere la esbeltez requerida por acción del asentamiento como un solo bloque, esto, sumado a la protección del enrocado del lado del río se prevé futuros mantenimientos y es preciso para el área de estudio.

En Colombia, **Romero** (9) 2021. En su tesis que lleva como título “*Analizar los riesgos financieros, administrativos y técnicos para la construcción de un muro de contención a gravedad sobre la ribera del río Magdalena, en el corregimiento de Puerto Bogotá municipio de Guaduas - Cundinamarca.*” Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica de Colombia. Tiene como **objetivo general:** Analizar los riesgos inancieros, administrativos y técnicos con los lineamientos del Pmbok y el PMI, para evaluar la viabilidad de la construcción de un muro de contención de gravedad, en el corregimiento de Puerto Bogota. **Metodología:** El diseño de investigación es no experimental, de tipo aplicada de nivel mixto cuantitativo y cualitativo y de nivel descriptivo. **Resultados:** dentro de los resultados obtenidos se presentó el análisis de riesgo donde se definieron los factores que pueden tener mayor incidencia dentro de la ejecución del proyecto, como la creciente del río en temporadas de lluvias. Además, se hace presente el presupuesto de obra, donde se determinó que la función más importante dentro del proyecto es el suministro y manufactura del muro de gavión. El cronograma del proyecto determino que la obra tendrá una duración de 9 meses. Y como **Conclusión:** visto desde el punto técnico el muro de contención a gravedad tipo gavión existente en el sector mismo, que se tomó como antecedente para ejecutar una estima de la obra de mitigación necesaria, ha

cumplido con su función teniendo en cuenta que se construyó hace 20 años, el cual ha resistido con éxito la fuerza de la naturaleza. Esto nos indica que la solución de implementar el mismo sistema para contrarrestar los daños existentes, es viable, sabiendo que hasta el momento no han presentado asentamientos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Ayacucho, **Aguilar** (10) 2023. En su tesis que lleva como título “*Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa Rosa en el puente Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, Provincia la Mar, región Ayacucho – 2023.*” Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Santa Rosa en el puente Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, provincia La Mar, región Ayacucho – 2023. **Metodología:** El diseño de investigación es no experimental, de tipo aplicada y de nivel descriptivo. **Resultados:** dentro de la evaluación del muro de gaviones del Río Santa se encontraron diversas deficiencias, tales como socavación en algunos tramos, desplome de varias partes del muro debido al aumento de la corriente, vegetación por la antigüedad y el poco mantenimiento, además rotura de mallas y corrosión. Y como **Conclusión:** dentro de la evaluación se hallaron fenómenos de erosión y socavación a lo largo del muro, además se presentaron opciones de mejora para los tramos que se encuentran en mal estado.

En Ancash, **Marzano** (11) 2023. En su tesis que lleva como título “*Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Ancash – 2023.*” Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector de Rumichuco, provincia de Huaraz, región Ancash – 2023. **Metodología:** el diseño de la investigación es no experimental de corte transversal, de nivel mixto cuantitativo y cualitativo, de tipo descriptivo. **Resultados:** dentro de los problemas más resaltantes que se encontraron durante la evaluación, destacan la oxidación de la malla, el tamaño del material de relleno

no es el adecuado, por lo que al ser más pequeño que la abertura de la malla, las rocas salen por las ranuras. Además, entre la progresiva 0+80 a 0+100 el muro presento hundimiento en algunas partes. Y como **Conclusión:** después de haber evaluado la totalidad del muro, se encontró en la zona inicial, 6 metros de muro que presentan falla debido a la acción de empuje del terreno. Además, el mal diseño, construcción, y mantenimiento contribuyen al deterioro y posterior colapso de este mismo.

En Huánuco, **Rios** (12) 2023. En su tesis que tiene como título *“Diseño de muro de gaviones para protección contra inundaciones en la localidad Huaracalla – Huaylla – Chacapampa, ambos márgenes del río Huallaga, en el distrito, en el distrito de Ambo, Provincia de Ambo, región Huánuco – 2023.”* Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** diseñar el muro de gaviones para protección contra inundaciones en la localidad Huaracalla – Huaylla – Chacapampa, ambos márgenes del río Huallaga, en el distrito de Ambo, provincia de Ambo, región Huanuco – 2023. **Metodología:** el nivel de la investigación es exploratorio, cualitativo y de tipo descriptivo, transversal. **Resultados:** dentro de la evaluación se pudo apreciar que la corriente del río está arrastrando el material de relleno, esto ha causado erosión en varias partes del muro, además el ángulo y la forma del talud se han perdido, también existe exceso de maleza. Todo esto sumado al dinamismo y la creciente del río contribuyen al deterioro y posible colapso de toda la estructura. Y como **conclusión** la estructura actual a sido colapsada y arrastrada en gran parte, debido a la corriente del río, por tanto, no cumple adecuadamente con la función de contener las aguas del río. Es por esto que es necesario poner en funcionamiento el diseño propuesto en este trabajo, La condición hídrica del cauce del río es una de las principales prioridades al momento de ejecutar una solución rápida como el uso de gaviones.

2.1.3. Antecedentes Locales

En Ucayali, **Góngora** (13) 2023. En su tesis que lleva como título *“Diseño del muro de gaviones para mejorar la defensa en ambos lados de la quebrada Aguas Negras, distrito de Sepahua, provincia de atalaya de la región de Ucayali – 2023”*. Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** Elaborar el diseño del muro de gaviones para la defensa en ambos lados de la quebrada Aguas Negras del distrito de Sepahua, región Ucayali – 2023. **Metodología:** el diseño de la investigación es no experimental, de corte transversal, además es de tipo correlacional descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, la población la comprende la defensa de ambos márgenes de la quebrada aguas negras. **Resultados:** dentro de evaluación efectuada se pudo observar que, en temporada de lluvias, el nivel del caudal crece, esto ocasiona desborde e inundaciones afectando a la población colindante. Por lo que se optó por diseñar una un muro de gavión tipo caja, con una longitud de 363 ml. Donde el diámetro de la piedra de relleno es de 6” a 10”, con una resistencia del hormigo de 350 kg/cm²; el tipo de malla es de 10 x 12, además el diámetro de alambre será de Ø 3.7 mm, con geotextil N°200. Y como **Conclusión:** se determinó que existen zonas vulnerables desde la Av. Francisco Alvares prog. 0+000 al Jr. Urubamba prog. 0+363, ya que en épocas de invierno la crecida del río se desborda ocasionando daños a la población y a los accesos vehiculares, por tal motivo existe la necesidad de la ejecución del diseño del presente proyecto de investigación.

En Ucayali, **Dantas** (14) 2023. En su tesis que lleva como título *“Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.”* Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga entre la progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali– 2023. **Metodología:** el nivel de la investigación es correlacional no experimental de

corte transversal, la población y muestra fue la defensa ribereña del río Aguaytía y el tramo de la progresiva 0+000 a 0+140 donde para recolectar datos se usaron instrumentos de encuesta y recolección. **Resultados:** dentro de la evaluación encontramos que el material de relleno se está desbordando por los orificios de la malla, esto a causa de que la piedra es de menor tamaño que la ranura de la malla. Además, en la zona curva del río presenta socavación, también empujes por parte del terreno, lo cual ha hecho que el muro pierda forma. Y como **Conclusión:** durante la evaluación se determinó que existen muchas zonas vulnerables, debido al empuje y socavación en varias partes del muro.

En Ucayali, **Encalada** (15) 2023. En su tesis que lleva como título *“Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.”* Para optar el título profesional de ingeniero civil, sustentó en la universidad católica los ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo general:** Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana- provincia de Padre Abad – departamento de Ucayali - 2023. **Metodología:** la investigación fue de nivel descriptivo, no experimental de tipo mixta. **Resultados:** dentro de la evaluación encontramos desplome entre las progresivas 0+173 a 0+175, además de empujes por efecto de la fuerza del terreno entre las progresivas 0+320 a 0+321.37. también en la mayor parte del muro se pudo observar presencia de basura. Y como **Conclusión:** durante la evaluación se concluyó que la estructura está deficiente por patologías y acciones del caudal del cauce.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características de la zona de investigación

2.2.1.1. Rio Aguaytía

El rio Aguaytía cubre el 17.21% de la Región Ucayali, con un promedio de 360,000 habitantes, y con una longitud de 350 km, la mayor parte de su territorio está compuesta por selva baja, su extensa red hidrográfica la constituyen los ríos Ucayali, Aguaytía y sus respectivos tributarios.

2.2.1.2. Centro poblado 3 de octubre

El centro poblado está ubicado dentro del distrito de padre Abad, provincia de padre abad, en la región de Ucayali. Su código de Ubigeo es 250301. Con una altitud de 1946 m s. n. m., clasificado como zona rural, y un aproximado de 73 viviendas construidas en el lugar. Los pobladores de la zona se dedican a distintas actividades, tales como: agricultura, ganadería, y pesca.



Figura 1: Centro poblado 03 de octubre

Fuente: Google earth (2024)

2.2.2. Defensas ribereñas

Según **Terán** (16) menciona que son estructuras construidas de diverso material, ya sea de rocas y gaviones, concreto armado o ciclópeo. Empleadas para controlar y prevenir el desborde del flujo de agua y encauzando el caudal del río en zonas



Figura 2: Defensa ribereña

Fuente: Ministerio de desarrollo agrario y riego (17)

2.2.2.1. Tipos de estructuras de protección de riberas

2.2.2.1.1. Enrocados

Según el **Ministerio de economía y Finanzas** (18) nos indica que los diques perimetrales y longitudinales son estructuras compuestas de material de préstamo que cumplen distintas funciones, primero los longitudinales se colocan de manera lineal en los márgenes de quebradas o ríos para controlar el flujo de agua y evitar inundaciones, por otro lado, los diques perimetrales se usan para delimitar de forma parcial o total el área donde se ubica la población.



Figura 3: Diques enrocados

Fuente: Libro de Diseño y construcción de defensa ribereña (16)

2.2.2.1.2. Espigones

Según **Piñar** (19) menciona que los espigones son obras deflectoras que tiene como función disipar o desviar la energía de las aguas, para así recuperar y proteger los márgenes de playas y ríos, esta acción provoca la sedimentación de los materiales suspendidos y redirecciona el curso de agua para estabilizar y evitar la erosión de la margen.

2.2.2.1.3. Muros de contención

Según **Hurtado** (20) comenta que es una estructura bastante utilizada, y tiene como finalidad sostener u oponer resistencia sobre algún material, por lo general agua o tierra, previniendo el desborde. Se trata de una estructura esvelta y reforzada diseñada para soportar cargas horizontales, inclinadas o de empuje permanente, evitando así volcamiento y deslizamiento a consecuencia de estas.

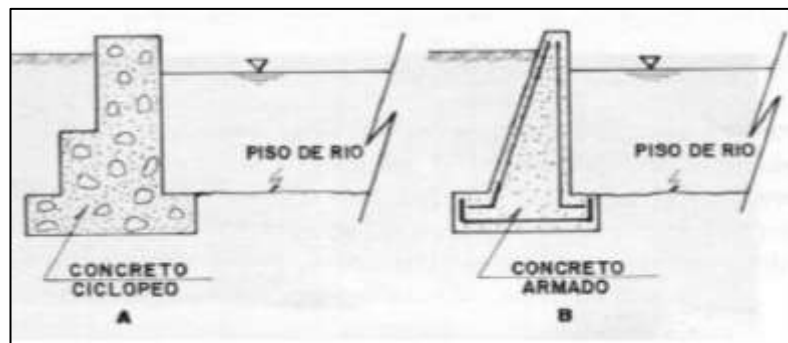


Figura 4: Muros de contención

Fuente: Libro de Diseño y construcción de defensa ribereña(16)

2.2.2.1.4. Gaviones

Según **Terán** (16) nos menciona que son un tipo de muro flexible construido usualmente como defensa ribereña, de manera descriptiva se refiere a una red de malla hexagonal con forma de caja tejidas a doble torsión, compuesta de alambre galvanizado con recubrimiento plastificado en algunos casos. El material con el que se rellena estas cajas es a base de canto rodado o piedra chancada.

2.2.3. Hidrología

Según el **Ministerio de transportes y comunicaciones** (21) nos dice que es la ciencia geográfica, que tiene como finalidad estudiar las propiedades del agua, espacial y temporal, existentes en la corteza terrestre y en la atmosfera. Esto incluye la humedad del suelo, precipitaciones, la escorrentía, el equilibrio de las masas glaciares y la evapotranspiración.

2.2.3.1. Ciclo hidrológico

Según **Bascuñan** (22) menciona que el ciclo hidrológico puede definirse como la transferencia o el movimiento de las masas de agua al trasladarse de un lugar a otro, o de un estado a otro. Esta agua circula entre los distintos compartimentos de la hidrosfera, este laberinto de caminos conforma el ciclo hidrológico, el cual no tiene principio ni fin y sus diversos procesos ocurren de forma continua.

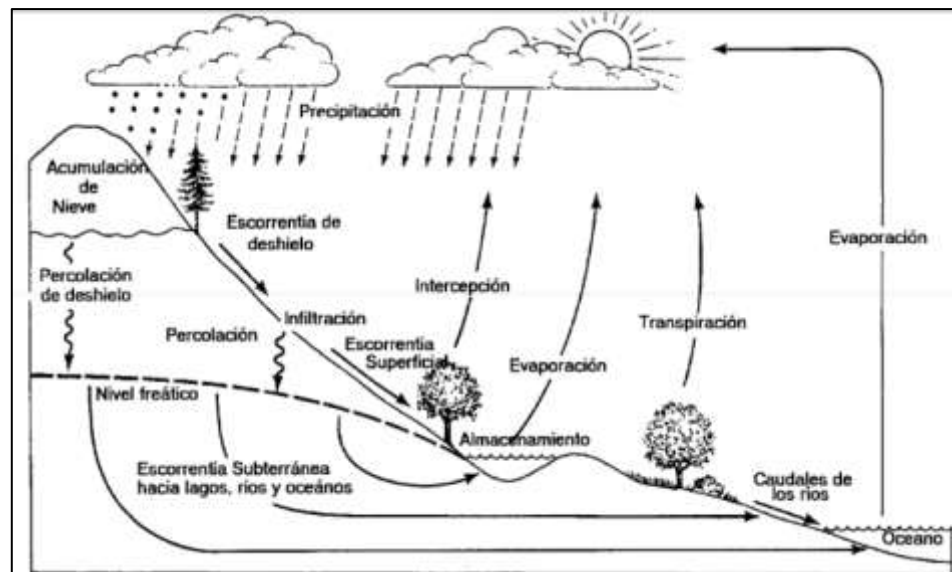


Figura 5: Ciclo hidrológico

Fuente: Libro de ciclo hidrológico de Bascuñan (22) .

2.2.3.2. Cuenca hidrográfica

Según **Ordoñez** (23) nos dice que se le conoce como cuenca hidrográfica a todo el terreno del área que contribuye al flujo del agua en una quebrada o río, este territorio encauza su escorrentía a un solo sistema de drenaje natural.

2.2.3.3. Rio

Según **Bateman** (24) es un sistema dinámico compuesto por flujos continuos de agua y sedimentos, que varían de longitud y caudal, dependiendo de la geografía y la época de la zona.

2.2.3.4. Precipitación

Según **Schnabel** (25) nos menciona que se considera precipitación a toda forma de humedad, proveniente de aguas meteóricas, cuyo origen empieza en las nubes, y llega hacia la capa terrestre. Con esto nos referimos a las garuas, granizos, lluvia, y nevadas, todos estos fenómenos constituyen distinta forma de precipitación.

2.2.3.5. Inundación

Según la **CENAPRED** (26) indica que una inundación es la consecuencia de un numero de factores distintos que van desde precipitaciones, tormentas, oleajes, falla de alguna estructura hidráulica o defensa ribereña, provocando un aumento repentino en el caudal del agua de los ríos, generando desborde o invasión en lugares donde generalmente no hay, ocasionando problemas en la población cercana.



Figura 6: inundación por desborde del rio Piura

Fuente: Pagina de RPP Noticias (27)

2.2.2.6. Caudal

Según **Bello** (28) comenta, que se le conoce como caudal a la magnitud que indica la cantidad de fluido que transcurre a través de la sección transversal de un conducto, como una tubería, un canal, un rio, en una unidad de tiempo.

2.2.2.7. Encauzamiento

Según **Hamad** (29) nos señala, que se define cauce a la longitud que abarca el río, de manera natural o al espacio que se destina para el río después de una intervención superficial. Por otro lado, un encauzamiento se refiere al conjunto de obras destinadas para fijar límites en zonas específicas en el cauce del río.

2.2.4. Evaluación de muro de gaviones

2.2.4.1. Evaluación

Según **Rodríguez** (30) indica, que evaluación se refiere a la acción de observar, recopilar datos e información sobre un actividad, objeto o realidad para después juzgar o inferir juicio, en este punto podemos negar o atribuir calidades y cualidades al objeto evaluado.

2.2.4.2. Muro de gaviones

Según **Piñar** (19) nos dice, que son estructuras que trabajan como muros de gravedad, compuestas por malla hexagonal de alta resistencia con bloques de rocas sano como material de relleno, que usualmente tienen forma de cajas, y que al ser tejidos en conjunto trabajan como una estructura flexible capaz de encauzar y estabilizar laderas.



Figura 7: Muro de gaviones
Fuente: Pagina de Cidelsa (31)

2.2.5. Características generales de un muro de gavión

2.2.5.1. Flexibilidad

Según **Teran** (16) menciona que, gracias a su flexibilidad, puede deformarse, también sufrir asentamientos sin perder su eficacia y función estructural. La particularidad que posee es de total importancia, ya que en muchos casos esta estructura está sujeta a soportar fuerzas de empuje

del terreno, y a la vez esta cimentada sobre la inestabilidad del suelo y a la erosión.

2.2.5.2. Permeabilidad

Según **Hurtado** (20) comenta que, la composición de roca sana y malla galvanizada, convierte al muro de gavión en una estructura altamente permeable, esto anula las presiones hidrostáticas que puedan generarse, además actúan como drenaje de aguas de percolación.

2.2.5.3. Durabilidad

Según **Torres** (32) señala que, el peso propio, sumado a la malla acerada y el carácter monolítico, convierten al muro de gaviones en una estructura altamente resistente frente a empujes y esfuerzos de tracción generados por cargas adyacentes y del terreno. El recubrimiento del alambre galvanizado que se usa en la fabricación de la malla prevé el ataque de distintos fenómenos como la abrasión y la corrosión, esto, sumado al recubrimiento plástico que posee garantiza la vida útil de la estructura ante ambientes contaminados y corrosivos.

2.2.5.4. Resistencia

Según **Perea** (33) nos indica que, los materiales con los que se va a fabricar el muro deben cumplir con parámetros y estándares internacionales de calidad que se exigen (indicadas en las normas NBR y ASTM) potenciando de esta forma su fiabilidad, y resistencia.

2.2.5.5. Versatilidad

Según **Bolívar** (34) dice que, debido a que los materiales utilizados en estas estructuras son de fácil manejo y traslado, permiten construir de manera sencilla y rápida en cualquier condición climática, ya sea en lugares de difícil acceso o con presencia de agua. Además, justo después de su construcción ya están listos para cumplir con su función, del mismo modo su mantenimiento y refacción son fáciles y de bajo costo, si por algún motivo sucediera alguna falla.

2.2.5.6. Estética e integración al ambiente

Según **Waisman** (35) señala que, este tipo de estructuras se adhieren fácilmente a su entorno y al ambiente, volviéndose uno con la vegetación, preservando el ecosistema existente, tampoco obstaculizan el paso de aguas.

2.2.5.7. Economía

Según **Hernández** (36) nos menciona que, estas estructuras en comparación con otras presentan costos más bajos, desde su proceso constructivo ya que al ser estructuras de fácil armado no se necesita de mano calificada para la realización de trabajos. De esta forma se logra buen rendimiento a la hora de instalar, además en varias ocasiones se extrae el relleno del mismo lugar donde se va a construir, reduciendo aún más los costos.

2.2.6. Tipos de gaviones

Según **Pereira** (37) nos menciona que hay cuatro tipos de gavión en la actualidad, y cada uno de ellos tiene diferentes características y cumple diferentes funciones.

Tipo	Material Base	Recubrimiento	Abertura Tipo	Aplicaciones
Gavión Caja	Galvanizado, zinc/aluminio	PVC optativo	80x100 (80x120)	Contención de Suelos, Hidráulicas, etc.
Gavión Sábena	Galvanizado, zinc/aluminio	PVC optativo	80x100 (80x120) / 60x80	Hidráulicas, Control de Erosión.
Gavión Saco	Galvanizado, zinc/aluminio	PVC optativo	80x100	Apoyo en obras en presencia de Agua
Terramesh (System o Verde)	zinc/aluminio	PVC	80x100	Contención y Refuerzo de Suelos

Figura 8: Tipos de Gaviones

Fuente: Libro de Estructuras de contención en Gaviones de Pereira (37)

2.2.6.1. Gaviones tipo caja

Según **Torres** (32) dice que, son estructuras cuadradas paralelepipedas que trabajan de forma monolítica, sus dimensiones varían, usualmente se emplean en protección de cauces, y actúan como muros de contención, estas cajas están compuestas por una red de malla de acero galvanizado

recubierto, amarrado en los límites por alambre de mayor diámetro, estos tienen como relleno piedra sana o canto rodado.

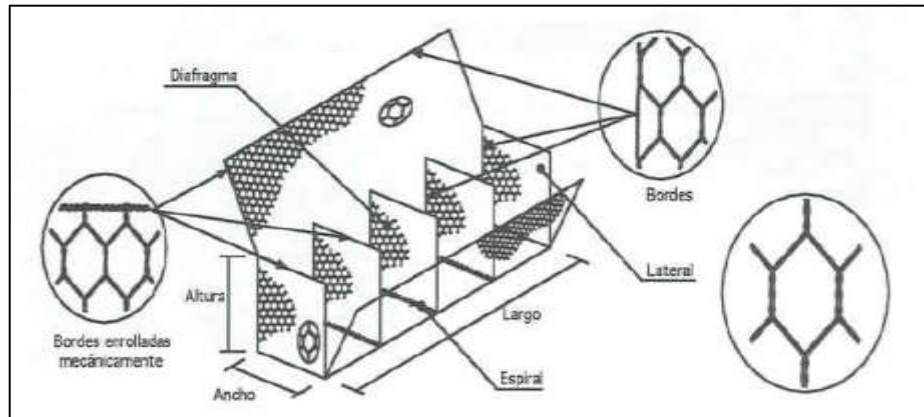


Figura 9: Gavión tipo caja

Fuente: Libro de Estructuras de contención en Gaviones -Pereira (37)

2.2.6.2. Gaviones tipo colchón

Según **Teran** (16) no menciona que, también denominados gaviones de recubrimiento. A diferencia del tipo caja, estos ofrecen bastante amplitud y menor espesor, este tipo de estructuras usualmente se emplean en orillas, lechos de ríos, etc. La altura de este tipo de gaviones varía entre 0.17 – 0.30 metros.

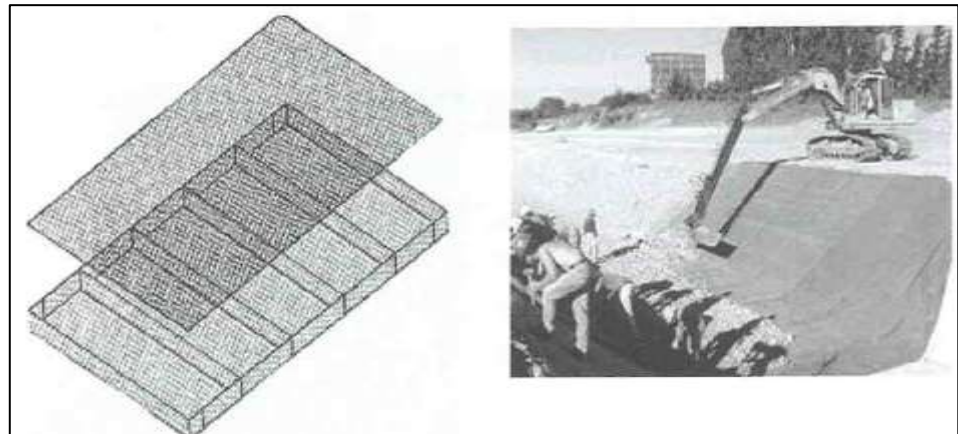


Figura 10: Gavión tipo colchón

Fuente: Libro de Estructuras de contención en Gaviones- Pereira (37)

2.2.6.3. Gaviones tipo saco

Según **Piñar** (19) indica que, este tipo de gavión se utilizan como medio de emergencia, ya que van sumergidos. Estos sacos se emplean en suelos de baja capacidad portante, o en lugares donde su instalación se hace

difícil. Dentro de sus características se puede ver que son elementos individuales compuestos solo por un paño de malla amarrado en los bordes con alambre grueso, a diferencia del gavión tipo caja o colchón, estos se preparan fuera de obra, para después ser trasladados a su punto de colocación con la ayuda de maquinaria.

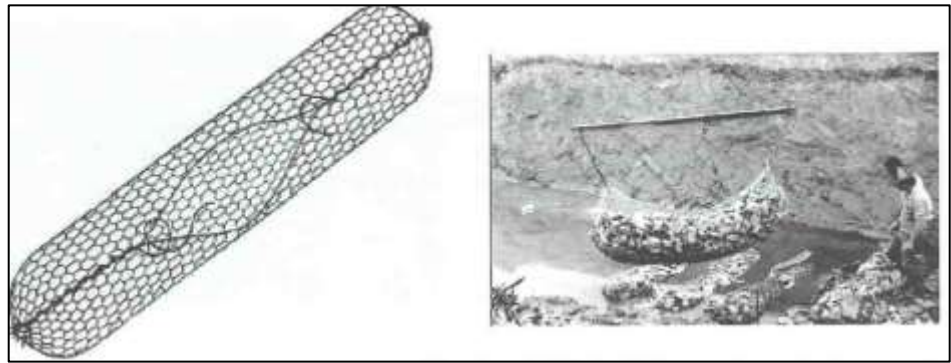


Figura 11: Gavión tipo saco

Fuente: Libro de Estructuras de contención en Gaviones - Pereira(37)

2.2.6.4. Gaviones tipo terramesh

Según **Perea** (33) nos dice que, este tipo de estructuras se emplean en trabajos de suelo reforzado y mayores a 6 metros de altura, este sistema está conformado por elementos estructurales que tienen un parámetro frontal y están anclados al suelo, esta estructura se fabrica a partir de un solo paño continuo de malla hexagonal a doble torción y la cola cumple la función de anclaje, usualmente se utiliza como fachada y para controlar la erosión.

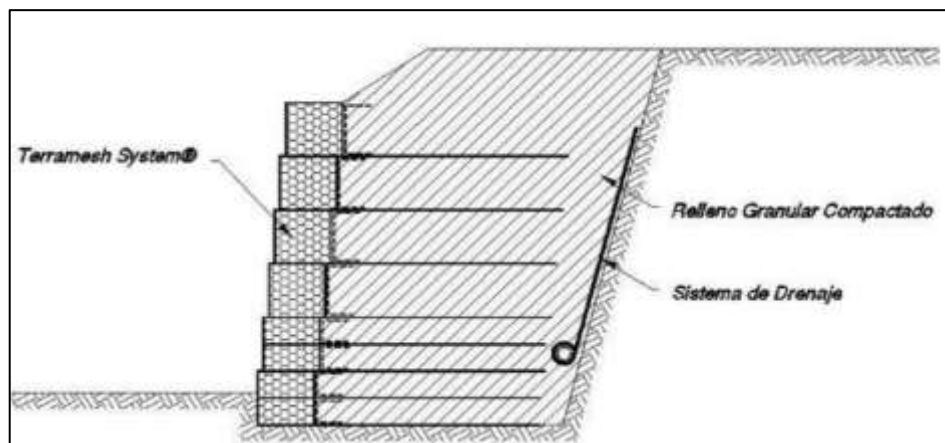


Figura 12: Gavión tipo Terramesh

Fuente: Libro de Sistema de suelo Reforzado – Perea (33)

2.2.7. Tipo de malla

2.2.7.1. Malla hexagonal

Según **Torres** (32) indica que, son las más comunes a nivel internacional, esta malla, por ser de triple torsión permite soportar esfuerzos en distintas direcciones sin que se ocasione fractura o rompimiento. En el inusual caso sufriera ruptura en un punto específico esta no se descocerá como en el caso de la malla eslabonada.

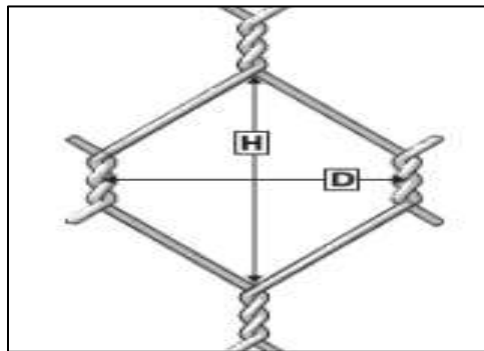


Figura 13: Malla hexagonal

Fuente: Libro de Gaviones– Bolívar (34)

2.2.7.2. Malla eslabonada

Según **Teran** (16) comenta que, este tipo de mallas carecen de rigidez entre las uniones, por lo que es más flexible y relativamente permite desplazamientos, una de las desventajas notable en esta malla, es que, si llegara a suceder rotura en algún punto, esta malla empezara a abrirse en su totalidad.



Figura 14: Malla eslabonada

Fuente: Libro de Gaviones - Bolívar (34)

2.2.7.3. Malla electrosoldada

Según **Hernandez** (36) afirma que, este tipo de mallas son más esbeltas que la eslabonada y las hexagonales, estas están constituidas por cuadrados de igual espaciado en ambas direcciones, la desventaja de esta malla es que, en los puntos de unión de soldadura, tiende a fragilizarse y quebrarse, esto dependerá del proceso de soldadura y el control de temperatura durante el proceso, para garantizar confiabilidad de soldadura se debe cumplir con la norma ASTM A185.



Figura 15: Malla electrosoldada

Fuente: Libro de Gaviones – Bolívar (34)

2.2.8. Características de materiales

2.2.8.1. Alambre

Según **Bolívar** (34) dice que, todo el tipo de alambre utilizado para el atiramiento y amarre de estas estructuras tiene que ser de acero recocido dulce, con poca presencia de carbono. Mínimamente la tensión de oposición a la ruptura debe ser de 38 a 48 kg/mm².

2.2.8.2. Galvanización de alambre

Según **Piñar** (19) que, todo alambre empleado en el atiramiento y amarre debe estar correctamente galvanizado, mínimamente el revestido del alambre debe ser de 244 gr/m², además de eso se puede sumar al galvanizado común una composición de zinc-5% aluminio.

2.2.8.3. Recubrimiento plástico

Según **Marchant** (37) señala que, mínimamente el recubrimiento es de 0.40 mm, cuando el alambre es Zincado o de aleación Zn-Al, este recubrimiento será de PVC o puede reemplazarse por otro polímero.

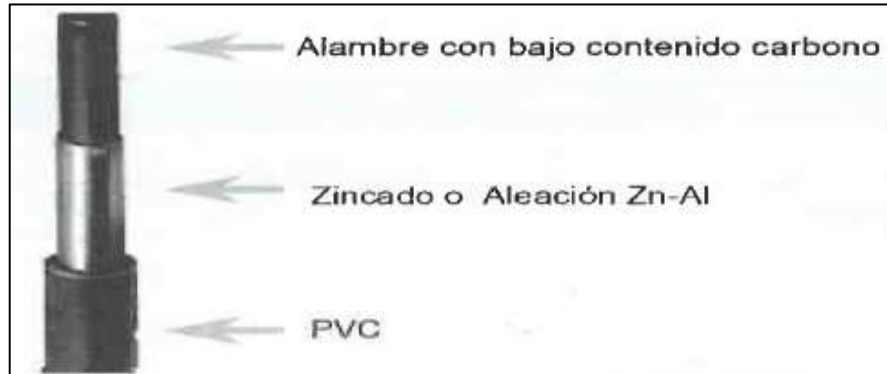


Figura 16: Recubrimiento plástico

Fuente: Libro de Estructuras de Contención de Gaviones – Marchant(37)

2.2.8.4. Malla

Según **Waisman** (35) indica que, la malla hexagonal se obtiene entrelazando dos hilos de alambre galvanizado, al tensionarse adquiere la forma de hexágono, la resistencia de la malla guarda relación con el diámetro y abertura del alambre con el que se a hecho. Las aberturas nominales dependerán del fabricante, van desde 8x10 u 8x12, además el diámetro oscila entre 2.4 mm en gaviones galvanizados mientras que con recubrimiento aumenta a 3.5 mm. Por otro lado, el alambre empleado en el borde es de mayor dimensión este va desde 3,0 mm en Galván y 3,8 mm en recubiertos.

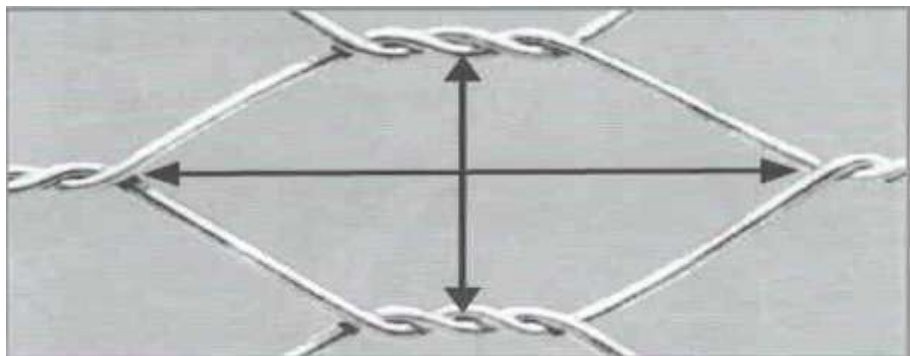


Figura 17: Malla

Fuente: Libro de Estructuras de Contención de Gaviones – Marchant(37)

2.2.8.5. Piedras

Según **Hernandez** (36) menciona que, usualmente el relleno empleado para gaviones se trata de rocas extraídas de cantera o canto rodado, estas deben ser bastante pesadas y no ser porosa ni fragmentables, la dimensión de las piedras debe ser mínimamente 1.5 veces más grande que la abertura del hexágono. Cuando los gaviones tienen 1 metro de alto, se puede considerar rocas de hasta 3 veces más la abertura del hexágono.

Tipo de Roca	Peso Específico	
Basalto	t/m ³	2.9
Granito	t/m ³	2.6
Caliza Compacta	t/m ³	2.6
Traquita	t/m ³	2.5
Guijarro de Río	t/m ³	2.3
Arenisca	t/m ³	2.3
Caliza Tierna	t/m ³	2.2
Toba	t/m ³	1.7

Figura 18: Peso específico de rocas

Fuente: Libro de Estructuras de Contención de Gaviones – Marchant(37)

2.2.9. Tipos de fallas

2.2.9.1. Deslizamiento

Según **Hernández** (36) dice que, Este tipo de falla sucede cuando la resistencia de la base del muro, más el empuje pasivo que se efectúa al frente de la estructura, no son suficiente para disipar la fuerza del empuje actuante activo.

2.2.9.2. Volcamiento

Según **Waisman** (35) indica que, este fenómeno sucede cuando la estabilización o fuerzas de gravedad del peso del muro, son menores a las fuerzas actuantes de empuje activo, como consecuencia se producen efectos de volteo sobre el punto de rotación de la estructura.

2.2.9.3. Baja resistencia en suelo de fundación

Según **Trujillo** (34) menciona que este tipo de falla ocurre cuando las fuerzas puntuales que el muro ejerce sobre su propia base son superiores a la capacidad portante del suelo donde está fundada la estructura, como consecuencia se generan asentamientos.

2.2.9.4. Ruptura Global del Macizo

Según **Torres** (32) comenta que, este tipo de fallas se dan a lo largo de la superficie del terreno que rodea pero que no toca la estructura de defensa. Este tipo de problemas se asemeja al que sucede en taludes.

2.2.9.5. Ruptura interna

Según **Marchant** (37) señala que, este tipo de fallas son ocasionadas en el interior de la estructura de defensa, esta falla puede ser provocada por distintos factores como exceso de presión de sobrecarga, deslizamientos o empujes aplicados directamente sobre el muro.

2.3. Hipótesis

El proyecto de investigación no contemplara hipótesis por ser de tipo descriptivo. Como sabemos la hipótesis son ideas o explicaciones para establecer relaciones entre los hechos y de esta manera tratar de explicarlos.

Según **Lerma** (38) dice que, es un enunciado que plantea una posible respuesta al problema propuesto en la investigación. Asume un papel tentativo porque la relación propuesta ante las variables será sujeta a comprobarse de manera empírica. Esta comprobación lleva a la hipótesis a la selección de la recolección y el análisis de los datos y la selección del diseño a ser aceptada o no.

III. Metodología

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Para el proyecto de tesis que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre el tipo de investigación será descriptivo

Según **Cortez** (39) comenta que, se les denomina estudios descriptivos a las investigaciones que buscan determinar las características, propiedades y perfiles resaltantes de grupos, comunidades, personas o distintos problemas que se pueda someter a pruebas y análisis

3.1.2. Nivel de Investigación

Para el proyecto que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre será de nivel Cualitativo.

Según **Cortés** (40) comenta que, son investigaciones que se centran en la evaluación y observación de fenómenos, esta investigación se hace sin mediciones numéricas, utilizando entrevistas, encuestas, descripciones, y no toman la prueba de hipótesis como algo necesario.

3.1.3. Diseño de investigación

Para el proyecto de tesis que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre el diseño de investigación es no experimental, y de corte transversal, ya que se realizó en un periodo de tiempo específico.



Mi: muro de gaviones, en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali

Xi: Evaluación del muro de gaviones, en la margen derecha desde la progresiva 0+600 a 0+1600 del río Aguaytía

Oi: Resultados obtenidos de la evaluación del enrocado

Yi: Mejora de la defensa ribereña en la margen derecha desde la progresiva 0+600 a 0+1600 del río Aguaytía

según **Arias** (6) comenta que, toma el nombre de diseño no experimental la investigación que se dedica a observar problemas o fenómenos tal cual se dan en su ámbito actual natural, para analizarlos después.

3.2. Población

3.2.1. Población

La población para el proyecto de investigación está compuesta por toda la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía en el centro poblado 3 de octubre.

Según **Arias** (41) indica que, llamamos población al grupo finito o infinito de componentes, sujetos o cosas con rasgos parecidos o y con similitud entre sí. Entonces el total de componentes que son objeto de estudio, lo delimita el investigador según lo defina durante el estudio.

3.2.2. Muestra

La muestra del proyecto de investigación es el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre.

Según **Bernal** (42) menciona que, se denomina muestra a la fracción de la población que se elige, de donde se extrae realmente la información para poder dar desarrollo a la investigación. De esta muestra extraída se iniciará la observación y medición de las variables de la causa de investigación.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 01: Variable, Definición y Operacionalización

Variable	Definición Operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Categorías O Valoración
Independiente: Evaluación de muros de gaviones.	Según Piñar (19) nos dice, que son estructuras que trabajan como muros de gravedad, compuestas por malla hexagonal de alta resistencia con bloques de rocas sano como material de relleno, que usualmente tienen forma de cajas, y que al ser tejidos en conjunto trabajan como una estructura flexible capaz de encauzar y estabilizar laderas.	Muro de gavión	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación • Muro de gaviones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal • Razón 	Descripción
		Características de gaviones.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Permeabilidad • Durabilidad • Resistencia • Versatilidad • Estética 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal • Ordinal • Ordinal • Ordinal • Ordinal • Ordinal 	Descripción
		Tipos de gaviones	<ul style="list-style-type: none"> • Gavión tipo caja • Gavión tipo colchón • Gavión tipo saco • Gavión tipo terramesh 	<ul style="list-style-type: none"> • Razón • Razón • Razón • Razón 	Descripción
Dependiente: Mejora de la defensa ribereña	Según Terán (16) menciona que son estructuras construidas de diverso material, ya sea de rocas y gaviones, concreto armado o ciclópeo. Empleadas para controlar y prevenir el desborde del flujo de agua y encauzando el caudal del río en zonas vulnerables, cave recalcar que para su ejecución y diseño se requiere experiencia y conocimiento especializado.	Defensa ribereña	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	Descripción
		Estructuras de protección de riberas	<ul style="list-style-type: none"> • Diques enrocados • Espigones • Muros de contención • Gaviones 	<ul style="list-style-type: none"> • Razón • Razón • Razón • Razón 	Descripción
		Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenca hidrográfica • Río • Precipitación • Inundación 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal • Ordinal • Nominal • Ordinal 	Descripción

Fuente: Elaboración propia 20

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Según **Pineda** (43) dice que, le llamamos técnicas al grupo de procedimientos y reglas, que al investigador le permiten comprender el vínculo con el sujeto u objeto del estudio.

En este punto se aplicará la técnica de observación sistemática directa en campo, para detallar la problemática y el estado en que se encuentra el muro de gavión, a través de fichas técnicas y encuestas.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

según **Cortés** (39) comenta que, los instrumentos sirven para el acopio de datos, y adquieren este nombre ya que sirven para recopilar información y medir las variables, con respecto a ellas o solamente poder observar su comportamiento.

Los instrumentos empleados en la recolección de datos para el proyecto serán fichas técnicas, encuestas y cuestionarios, donde podremos describir las cualidades y características que muestra la variable y poder adquirir nuestros resultados finales de la evaluación de muro de gaviones.

3.5. Método de análisis de datos

según **Rojas** (5) argumenta que, son procedimientos para estudiar los datos obtenidos después de la recolección en campo que nos dejen diagnosticar resultados de forma exacta y precisa.

3.6. Aspectos Éticos

para esta investigación se utilizaron aspectos éticos del reglamento de integridad científica de la universidad católica los ángeles de Chimbote, los cuales van a regir desde el inicio hasta el final de la investigación, con el objetivo de resaltar la actitud del investigador.

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

En esta investigación se evaluó con pertinencia el protocolo de consentimiento informado, además de guardar la imagen, y respetar los derechos, tradiciones y diversidad cultural de los participantes, pudiendo estos, retirarse en cualquier momento si la investigación les genera incomodidad.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

En esta investigación, antes durante y después se mantuvo respeto por el medio natural del entorno, de esta forma se busca preservar y cuidar las especies que tienen como habiada natural y la biodiversidad de la zona de estudio, así como flora y fauna presente, de esta forma sin hacer estudios invasivos se aportara a la protección y cuidado del medio ambiente.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Esta investigación, tuvo en cuenta que las personas involucradas que accedieron a colaborar fueron por decisión propia, sin condicionar, obligar ni coaccionar a nadie, además se les brinda la información necesaria del tema y se aclaran posibles dudas, de tal forma que puedan transmitir su opinión libremente.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

Esta investigación tuvo como finalidad minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios de los resultados de la investigación, para el centro poblado, ya que durante el proceso podremos identificar distintas problemáticas y generar posibles soluciones presentando nuevas ideas por el lado del investigador.

3.6.5. Integridad y honestidad

En esta investigación, la información que se recaudó, así como los resultados que manejó el investigador no se usarán para favorecer entes externos ni propios, siendo totalmente transparente en la publicación de resultados sin alterar de ninguna forma la naturaleza de su realidad, de tal forma el investigador haga participe sus valores de respeto, honestidad y responsabilidad en la investigación que se lleva a cabo.


3.6.6. Justicia

En esta investigación se efectuaron las encuestas de la misma manera y de forma imparcial sin favoritismos, poniendo en práctica las normas sociales, teniendo como finalidad siempre el bien común, el estudio se hace de un modo equitativo. Interactuando con todos los involucrados con la misma consideración y respeto, teniendo en cuenta todos los derechos de las personas que están dentro del estudio.

IV. Resultados

1. **Dando respuesta al primer objetivo específico:** Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.


Tabla 02: Evaluación general de zonas críticas

Evaluación general de zonas críticas		
Ficha N° 3	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de tramos	Progresiva	Descripción
1	0+600 a 0+700	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
2	0+700 a 0+800	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
3	0+800 a 0+900	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
4	0+900 a 0+1000	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
5	0+1000 a 0+1100	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
6	0+1100 a 0+1200	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
7	0+1200 a 0+1300	En la evaluación de este tramo, no se encontraron zonas críticas.
8	0+1300 a 0+1400	En la evaluación de este tramo, se observó que el geotextil está roto y rasgado en gran parte, además de que la malla galvanizada tiene el recubrimiento de PVC nulo o inexistente por el deterioro en el 77 ml del tramo. El resto del tramo el recubrimiento está totalmente agrietado, con escoriaciones y cambios de color. Se encontró ruptura de malla en varios puntos, esto ha hecho que se salga el material de relleno y se deforme el muro de gaviones en gran parte a lo largo de esta progresiva.

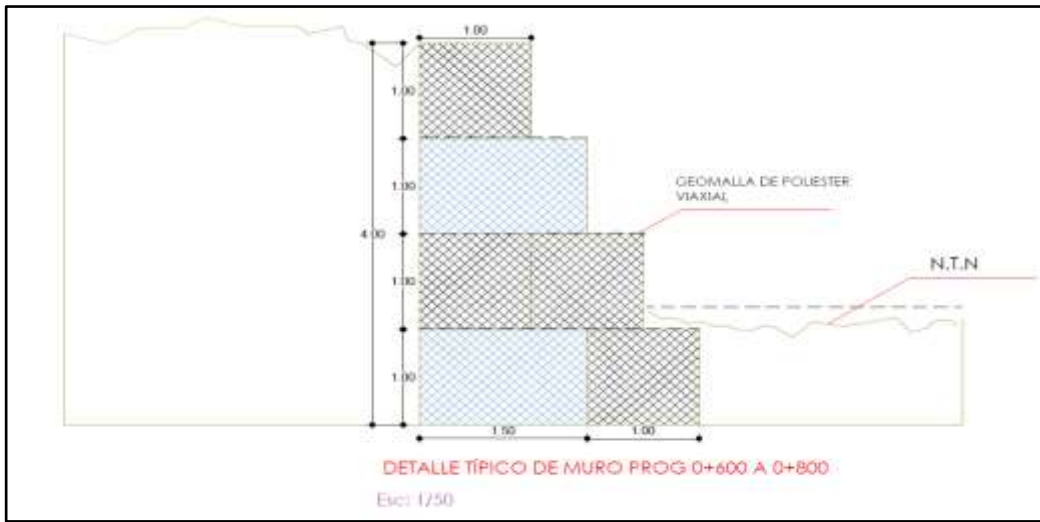
		Por lo que se considera una zona critica.
9	0+1400 a 0+1500	<p>Durante la evaluación de este tramo se pudo observar que, en 32 ml del total del tramo, existe deformación de la primera caja del muro, causado por la caída de rocas, que al impactar chancan el alambre, esto sumado a los esfuerzos de tracción, y el crecimiento de árboles por exceso de vegetación. Están haciendo que la malla se abra, y pierda material de relleno en grandes cantidades.</p> <p>También se observó un desfase de 58 cm en 21 ml de muro en diferentes puntos del tramo, por acciones de empuje de terreno y socavación.</p> <p>Por lo que se considera una zona critica.</p>
10	0+1500 a 0+1600	<p>En este tramo se pudo observar que, en el 70 ml de muro, el alambre galvanizado que compone la caja de gaviones esta oxidado y corroído por los agentes climatológicos y la antigüedad del mismo, Además de que el recubrimiento de PVC está desgastado, carcomido y nulo en todo el tramo. también, se encontró ruptura de malla y perdida de material de relleno en varias partes del tramo.</p> <p>Esto sumado al exceso de vegetación y a la intensidad del clima, agilizan el proceso de corrosión del alambre galvanizado en la totalidad del muro, además Se observó deformaciones en los bordes de la base del muro en 15 ml del tramo</p> <p>Por lo que se considera una zona critica.</p>

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 03: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+600 a 0+700

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2		
Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024		
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+600 A 0+700	Tipo de muro	En esta progresiva el muro es de tipo caja, compuesto por 4 filas de gaviones de 2mt x 1.00 y 1.50 mt x 1.00 mt de manera escalonada, con diafragmas en el centro que divide las mallas. Además, posee una antigüedad de 11 años. El muro está libre de asentamientos, y deformaciones. Estado bueno.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 08 cm x 10 cm. Durante la evaluación se encontraron algunas pequeñas roturas a lo largo del tramo, pero no existe abrasión. Estado regular.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 2.4mm de diámetro con recubrimiento de cinc. Durante la evaluación se pudo observar que los bordes también son del mismo diámetro que el de la malla hexagonal. Por tanto, no cumple con los parámetros indicados en la NTP 241.125 . Estado regular.
	Material de relleno	En la inspección se observó que el material de relleno es, canto rodado, con dimensiones entre 7” y 9”. Visualmente las rocas se encuentran en buen estado, no presentan fracturas ni porosidad. Estado bueno
	Geotextil	Durante la evaluación de este tramo se pudo ver la utilización de geomallas de poliéster biaxiales ubicadas de manera horizontal, entre la interfaz de los distintos niveles. Las cuales se encuentran en buen estado, libre de roturas, desgaste o rasgaduras.

		Estado regular.
	Fallas y patologías	El crecimiento de árboles por exceso de vegetación está causando las rupturas de malla encontradas, además los agentes agresivos y la intemperie impactan de manera negativa en el revestimiento metálico.



Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()
--------------------------------------------------------	--------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia - 2024


Tabla 04: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+700 a 0+800

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+700 A 0+800	Tipo de muro	Muro tipo caja compuesto por 4 filas de forma escalonada, las cajas tienen dimensiones de 2mt x 1 y 1.50 mt x 1mt. Visualmente la estructura está libre de asentamientos, socavación, volteo, o deformaciones. Con una antigüedad de 11 años, se encuentra en buen estado.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 08 cm x 10 cm. La malla tiene algunas irregularidades en las dimensiones de la cocada, por efecto de estiramiento en pocos puntos del tramo, no presento rupturas. Estado regular.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 2.4mm de diámetro con recubrimiento de cinc. Al igual que el tramo anterior el alambre de borde es del mismo diámetro de la malla, por lo que no cumple con los parámetros que establece la NTP 241.125 . la cual nos indica que el alambre de borde debe ser de un diámetro mayor al que compone la malla. Estado regular.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 7” y 8”, durante la evaluación se observó que el relleno es uniforme (no hay presencia de piedras de menor dimensión) y libre de fracturas. Estado bueno.
	Geotextil	El geo sintético que se utilizó en este tramo, fueron geomallas de poliéster biaxiales ubicadas de manera horizontal, entre la interfaz de los distintos niveles. Durante la inspección se observó que están libres de rasgaduras y rupturas. Estado bueno

	Fallas y patologías	Se observó mínima presencia de vegetación. Y pequeñas cantidades de oxido en algunas partes del muro.	
			
Estado del muro de gaviones Bueno ()		Regular (x)	Malo ()

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 05: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+800 a 0+900

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2		
Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024		
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+800 A 0+900	Tipo de muro	<p>Muro tipo caja compuesto por 3 filas de forma escalonada, las cajas tienen dimensiones de 2mt x 1 y 1.50 x 1mt. Con 11 años de antigüedad.</p> <p>Se observó en dos puntos ruptura de malla ocasionada por la población del lugar, además el canto rodado fue extraído en la primera caja, esto causara en el futuro, deformación como un efecto en conjunto de toda la primera fila.</p> <p>Estado regular.</p>
	Malla de gavión	<p>La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 08 cm x 10 cm.</p> <p>Durante la inspección se encontró ruptura inducida en dos puntos. El resto del tramo no presenta oxido ni irregularidades.</p> <p>Estado regular.</p>
	Alambre galvanizado	<p>El alambre es de tipo galvanizado de 2.4mm de diámetro con recubrimiento de cinc. A diferencia que el tramo anterior, en este han aumentado el diámetro del alambre de borde a 3.0mm, que es lo que establece mínimamente la NTP 241.125.</p> <p>El alambre aún está libre de oxido.</p> <p>Estado regular.</p>
	Material de relleno	<p>El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 7” y 8”, durante la evaluación se observó, que han extraído el relleno de las cajas de la primera fila en dos puntos. Paralelamente las rocas están libres de fracturas y porosidad.</p> <p>Estado regular.</p>
	Geotextil	<p>El geo sintético que se utilizó en este tramo, fueron geomallas de poliéster biaxiales ubicadas de manera horizontal, entre la interfaz de los distintos niveles.</p>


		Durante la inspección se observó pequeñas rasgaduras en 4 puntos del tramo. Estado regular.
	Fallas y patologías	En eta progresiva el daño inducido ha sido por parte de la población aledaña. Que ha cortado mallas y extraído el relleno de las cajas del muro de gavión. Además de mínima presencia de vegetación.



Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()
--------------------------------------------------------	----------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia - 2024


Tabla 06: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+900 a 0+1000

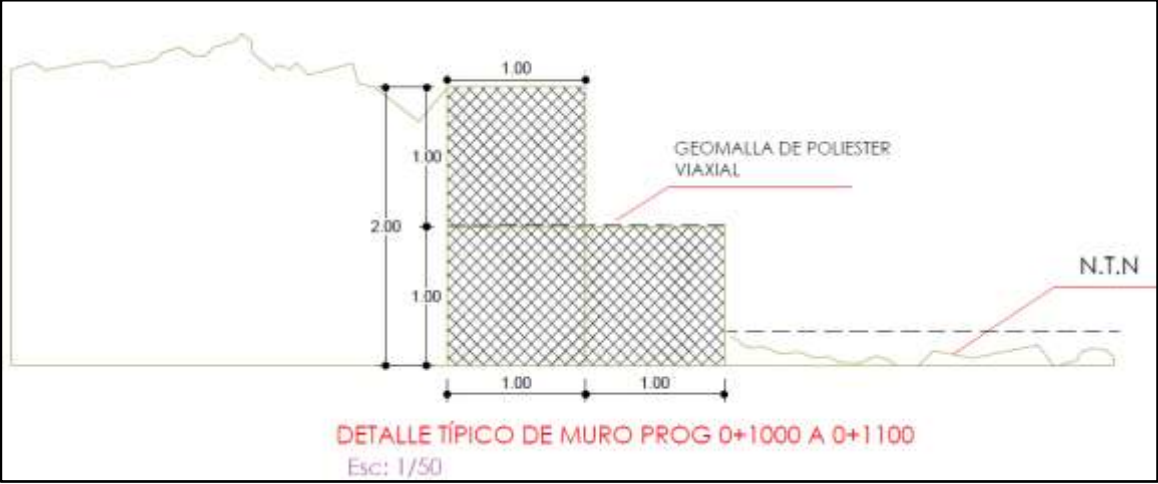
Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesisista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+900 A 0+1000	Tipo de muro	Muro tipo caja compuesto por 3 filas de forma escalonada, las cajas tienen dimensiones de 2mt x 1 y 1.50 mt x 1mt. Con 11 años de antigüedad. En este tramo no se visualizó volteo, invasión, ni socavación. Está en buen estado
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 08 cm x 10 cm, con recubrimiento de cinc. La malla presenta rupturas, a consecuencia del crecimiento de árboles dentro de la misma, por otro lado, las tapas y diafragmas se conservan en buenas condiciones. Estado regular.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 2.4mm de diámetro con recubrimiento de cinc. el diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, el alambre aún está libre de oxido. Estado regular.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 7” y 8”, las rocas son uniformes y están libres de fracturas y porosidad. Estado bueno.
	Geotextil	El geo sintético que se utilizó en este tramo, fueron geomallas de poliéster biaxiales ubicadas de manera horizontal, entre la interfaz de los distintos niveles. La malla está libre de rasgaduras y cortes. Estado regular.

	Fallas y patologías	El crecimiento de árboles ha causado ruptura de malla en varios puntos a lo largo de esta progresiva. Futuramente este fenómeno hará que exista abrasión en la malla y el relleno se saldrá causando deformaciones.	
			
Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()	

Fuente: Elaboración propia - 2024


Tabla 07: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1000 a 0+1100

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1000 A 0+1100	Tipo de muro	A diferencia del tramo anterior, en esta progresiva el muro es tipo caja compuesto por 2 filas de forma escalonada, las cajas tienen dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt, compuesto por 2 cajas en la base y 1 caja en el nivel superior. Con una antigüedad de 11 años En este tramo el muro no presenta volteo, invasión, ni socavación. Estado regular.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 08 cm x 12 cm, a diferencia del tramo anterior. Y tiene recubrimiento de cinc. por otro lado, las tapas y diafragmas se conservan en buenas condiciones. Estado regular.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 2.4 mm de diámetro con recubrimiento de cinc. el diámetro del alambre de borde es de 3.4 mm, hay presencia de óxido en minúsculas cantidades. Estado regular.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 8” y 9”, que son mayores al tramo anterior. se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada más grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la NTP 241.125. Estado regular.
	Geotextil	El geo sintético que se utilizó en este tramo, fueron geomallas de poliéster biaxiales ubicadas de manera horizontal, entre la interfaz de los distintos niveles. La malla está libre de rasgaduras y cortes. Estado regular.

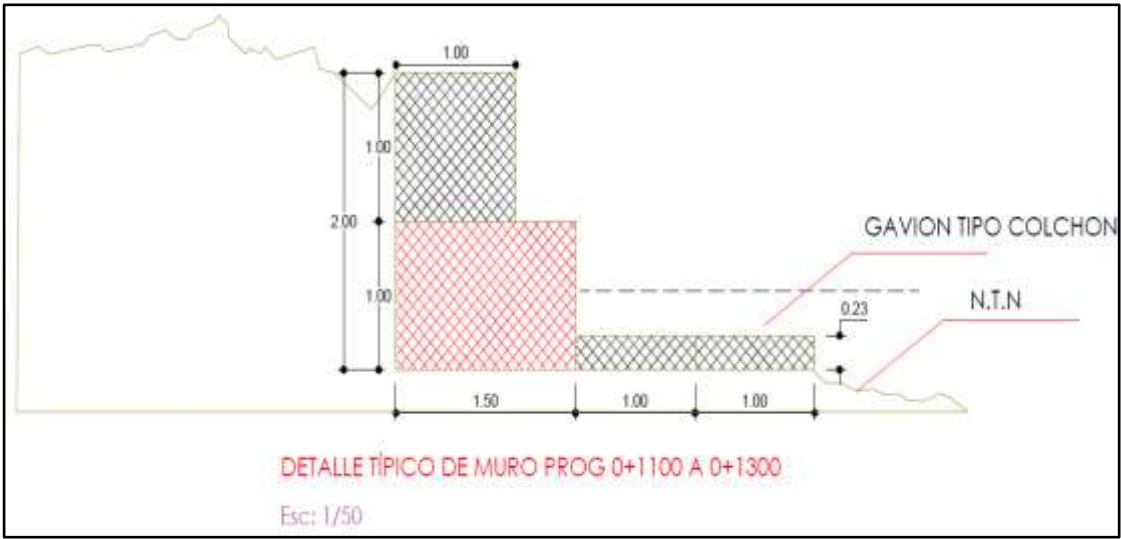
	Fallas y patologías	Presencia de oxido en minúsculas cantidades.	
			
Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()	

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 08: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1100 a 0+1200

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2 Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024		
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1100 A 0+1200	Tipo de muro	<p>En esta progresiva la estructura de muro varía, ya que está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la primera fila con un gavión tipo colchón con una altura de 0.23 mts y 2 mts de ancho x 4 mts de longitud. adherido a la base del gavión compuesto por 1 fila de gavión de 2 x 1.50 x 1 mt, y en la parte superior 1 caja de 2 x 1 x 1 mt.</p> <p>Este fue construido antes que el tramo anterior, con una antigüedad de 27 años.</p> <p>El muro presento deformación en el primer nivel en 5 ml, por distintas partes a lo largo del muro.</p> <p>Estado regular.</p>
	Malla de gavión	<p>La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 10 cm x 12 cm, durante la evaluación se observó rupturas de diversos tamaños, además abrasión de malla, con relleno expuesto en 17 ml de la longitud del tramo. Además, hay irregularidades en las dimensiones del tejido por efecto de fuerzas longitudinales.</p> <p>Estado malo.</p>
	Alambre galvanizado	<p>El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro Y tiene recubrimiento de PVC. El cual esta medianamente deteriorado en el 72 ml del tramo, ya que se visualizó, grietas, cambio de color y escoriaciones.</p> <p>El diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, igual que el de la malla, por lo que no cumple requisitos mínimos establecidos en la NTP 241.125.</p> <p>Estado regular.</p>


	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 8" y 9", se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada más grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la ASTM A975 Estado regular.
	Geotextil	No se visualizó ningún tipo de geo sintético en este tramo.
	Fallas y patologías	La deformación del primer nivel de muro ha sido causada por el crecimiento de árboles dentro de la malla (excesiva vegetación) además, el deterioro del recubrimiento de PVC es causado por la severidad del clima y la antigüedad.



Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()
--------------------------------------------------------	----------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 09: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1200 a 0+1300

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2		
Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024		
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1200 A 0+1300	Tipo de muro	<p>En esta progresiva el muro está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la primera fila con un gavión tipo colchón el cual tiene una altura de 0.23 mts y 2 mts de ancho x 4 mts de longitud, adherido a la base del gavion compuesto por 1 fila de gavión, cada caja con dimensiones de 2 x 1.50 x 1mt. Y en la parte superior 1 caja de 2 x1 x 1 mt.</p> <p>Antigüedad de 27 años.</p> <p>No se observó inclinaciones, volteo, ni asentamientos.</p> <p>Estado regular.</p>
	Malla de gavión	<p>La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 10 cm x 12 cm, durante la evaluación se observó rupturas de pequeñas dimensiones en 20 ml a lo largo del tramo. Además, hay irregularidades en las dimensiones del tejido por efecto de fuerzas longitudinales.</p> <p>Estado regular.</p>
	Alambre galvanizado	<p>El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro Y tiene recubrimiento de PVC. El diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, igual que el de la malla, por lo que no cumple requisitos mínimos establecidos en la NTP 241.125.</p> <p>Durante la evaluación se observó presencia de oxido en el 17 ml a lo largo del tramo.</p> <p>Estado regular.</p>
	Material de relleno	<p>El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 8” y 9”, se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada más grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la ASTM A975</p>


		Las rocas no presentan uniformidad, además de evidenciarse fracturas en el material. Estado malo.
	Geotextil	No se visualizó ningún tipo de geo sintético en este tramo.
	Fallas y patologías	Se evidencio vegetación en cantidades mínimas, y exceso de colmatación en los primeros niveles del muro. Esto hará que la permeabilidad de los muros disminuya.



Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular (x)	Malo ()
--------------------------------------------------------	----------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 10: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1300 a 0+1400

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1300 A 0+1400	Tipo de muro	En esta progresiva a diferencia del tramo anterior, el muro está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la base con 2 cajas, El siguiente nivel compuesto por 1 caja de gavión. cada caja con dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt. Con una antigüedad de 27 años Se observó deformación en el 40 ml de la primera caja a lo largo del tramo. Estado malo.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 10 cm x 12 cm. Durante la evaluación se observó ruptura de malla de distintos tamaños, en el 65 ml del total del tramo. Además de irregularidades en las dimensiones de la cocada de la malla, por efecto de estiramiento, también en varias partes el diafragma de las cajas se ha deformado. Estado malo.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro Y tiene recubrimiento de PVC. En el 77 ml del tramo el recubrimiento es nulo o inexistente por el deterioro. El resto del tramo el recubrimiento está totalmente agrietado, con escoriaciones y cambios de color. El diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, igual que el de la malla, por lo que no cumple requisitos mínimos establecidos en la NTP 241.125 . Durante la evaluación se observó gran cantidad de oxido y corrosión en el 70 ml a lo largo del tramo. Estado malo.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado con dimensiones de 8” y 9”, se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada


		más grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la Norma ASTM A975 . Las rocas no son uniformes, además se visualizó fracturas en el material. Estado malo.
	Geotextil	En este tramo se empleó geotextil no tejido, el cual está deteriorado en 38 ml del total del tramo, además hay signos de que ha sido sustraído y cortado por efecto de la población aledaña.
	Fallas y patologías	Durante la evaluación se observó gran cantidad de oxido en el 70 ml a lo largo del tramo. Además, el crecimiento de árboles por exceso de vegetación está causando ruptura de la malla y del geotextil en varias partes del muro. Esto sumado a los daños causados por la población. Hacen que el muro se encuentre en mal estado (estado crítico). Por ende, no cumple con su función de manera óptima.





Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular ()	Malo (x)
--------------------------------------------------------	--------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia - 2024


Tabla 11: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1400 a 0+1500

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2		
Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024		
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1400 A 0+1500	Tipo de muro	En esta progresiva, el muro está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la base con 2 cajas, El siguiente nivel compuesto por 1 caja de gavión. cada caja con dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt. Con una antigüedad de 27 años Se observó deformaciones, inclinaciones, volteo, erosión y socavación. Estado malo.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 10 cm x 12 cm, durante la evaluación se observó rupturas de grandes dimensiones en 48 ml a lo largo del tramo. Además, abrasión y pérdida de relleno. En varios puntos los diafragmas y bordes de la caja se han deformado. Estado malo.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro Y tiene recubrimiento de PVC. En el 80 ml del tramo el recubrimiento es nulo o inexistente por el deterioro. El resto del tramo el recubrimiento está totalmente agrietado, con escoriaciones y cambios de color. El diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, igual que el de la malla, por lo que no cumple requisitos mínimos establecidos en la Norma NTP 241.125 . Durante la evaluación se observó presencia de oxido y corrosión en gran cantidad en 75 ml a lo largo del tramo. Estado malo.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es canto rodado y piedra chancada en algunas partes, con dimensiones de 8” y 9”, se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada más

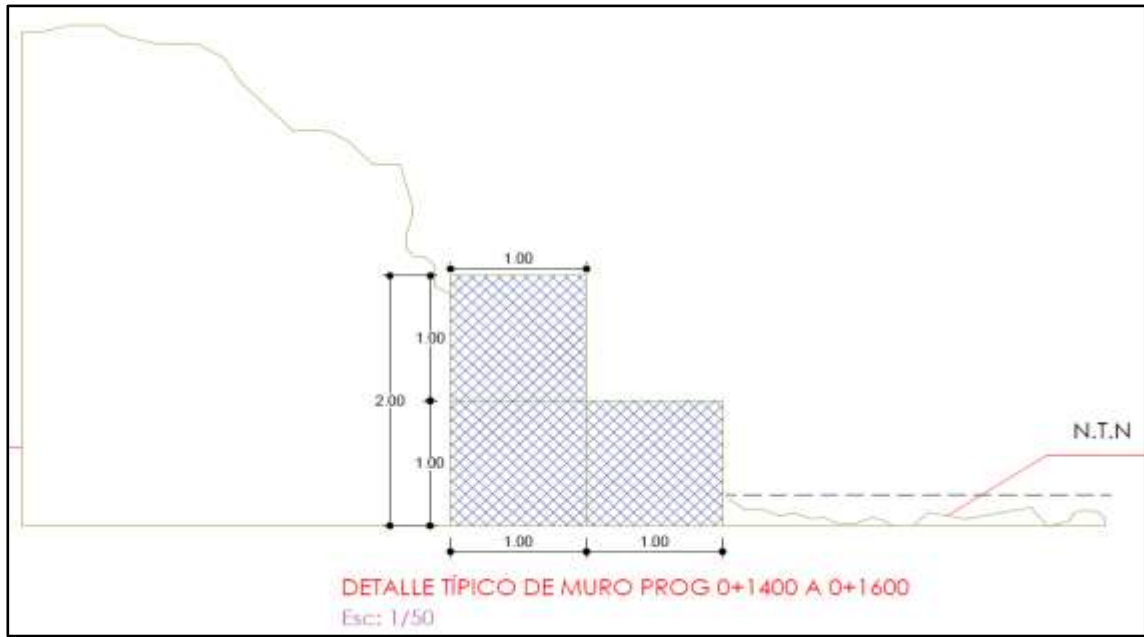
		<p>grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la ASTM A975</p> <p>Las rocas no presentan uniformidad, además de evidenciarse fracturas y porosidad en el material.</p> <p>Estado malo.</p>
	Geotextil	No se visualizó ningún tipo de geo sintético en este tramo.
	Fallas y patologías	<p>Durante la evaluación de este tramo se pudo observar que, en 32 ml del total de la progresiva, existe deformación de la primera caja del muro, causado por la caída de rocas (boloneria), que al impactar chancan el alambre, esto sumado a los esfuerzos de tracción, y el crecimiento de árboles por exceso de vegetación. Están haciendo que la malla se abra, y pierda material de relleno en grandes cantidades.</p> <p>También se observó un desface de 58 cm (volcamiento) en 21 ml de muro en diferentes puntos del tramo, por acciones de empuje de terreno y socavación, las sumatoria de estos factores han hecho que la estructura falle.</p> <p>En 60 ml se observó proceso erosivo en la base del muro a lo largo de la progresiva.</p> <p>Además, la base del muro presento colmatación en 45 ml del total del tramo, esto disminuirá la permeabilidad del muro.</p> <p>Por lo que se considera una zona critica.</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular ()	Malo (x)

Fuente: Elaboración propia - 2024

Tabla 12: Evaluación del muro de gaviones entre las progresivas 0+1500 a 0+1600

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
0+1500 A 0+1600	Tipo de muro	En esta progresiva, el muro está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la base con 2 cajas, El siguiente nivel compuesto por 1 caja de gavión. cada caja con dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt. Con una antigüedad de 27 años Se observó deformaciones en los bordes de la base del muro en 15 ml del tramo. Estado malo.
	Malla de gavión	La malla, en este tramo es de tipo Hexagonal de doble torsión. Con aberturas de 10 cm x 12 cm, durante la evaluación se observó rupturas de medianas y grandes dimensiones en 60 ml a lo largo del tramo. Además, abrasión y pérdida de relleno. En varios puntos los diafragmas y bordes se han deformado. Estado malo.
	Alambre galvanizado	El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro Y tiene recubrimiento de PVC. En el 82 ml del tramo el recubrimiento es nulo o inexistente por el deterioro. En el resto del tramo, el recubrimiento está totalmente agrietado, con escoriaciones y cambio de color. El diámetro del alambre de borde es de 3.4mm, igual que el de la malla, por lo que no cumple requisitos mínimos establecidos en la NTP 241.125 . Durante la evaluación se observó presencia de oxido y corrosión en el 70 ml a lo largo del tramo. Estado malo.
	Material de relleno	El material empleado en este tramo es piedra chancada (mayor cantidad) y canto rodado (menor cantidad) en algunas partes, con dimensiones de 7” y 8”, se pudo visualizar que hay rocas de menor tamaño que la cocada más grande de la malla. Por ende, no cumple lo establecido en la ASTM A975 . además, la

		piedra chancada tiene puntas que al contacto con la malla causan punzonamiento, Estado malo.
	Geotextil	No se visualizó ningún tipo de geo sintético en este tramo.
	Fallas y patologías	Se observó proceso erosivo en 46 ml a lo largo de la progresiva, en la base del muro. Además, el crecimiento de árboles ha roto la malla en distintos puntos, por exceso de vegetación.




Estado del muro de gaviones Bueno ()	Regular ()	Malo (x)
--------------------------------------------------------	--------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia - 2024

2. **Dando respuesta al segundo objetivo específico:** Plantear propuestas de mejora para el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía, entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024

Tabla 13: Propuestas de mejora para cada progresiva.

Propuestas para mejorar el muro de gaviones		
Ficha N° 3	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesista: Rodriguez Madrid Segundo Arturo	
	Nombre del río: Aguaytía	Región: Ucayali
N° de tramo	Progresiva	Propuestas de mejora
1	0+600 a 0+700	<ul style="list-style-type: none"> Se propone refaccionar o reparar las mallas que presenten rotura, además se debe cambiar o reforzar los bordes de las cajas de malla por un alambre de 3.4 mm con revestimiento de cinc. Para contrarrestar el exceso de vegetación se sugiere realizar inspección periódica (anual) para controlar la maleza.
2	0+700 a 0+800	<ul style="list-style-type: none"> Se sugiere cambiar o reforzar el alambre de borde que no cumple con el diámetro establecido en la NTP 241.125, por uno de 3.4 mm.
3	0+800 a 0+900	<ul style="list-style-type: none"> Se plantea que a la hora de construir o refaccionar los muros de gaviones debemos hacerlo con la gente de la zona para generar un sentido de pertenencia con ellos mismos, de esa forma se puede iniciar generando conciencia para reducir el índice de vandalismo. Como otra propuesta para mitigar el vandalismo es utilizar el gavión electrosoldado y piedra de mayor tamaño a la luz de malla que imposibilite su extracción. Se debe reparar o sustituir las cajas que fueron cortadas por nuevas y de la misma forma se hará con el material de relleno.
4	0+900 a 0+1000	<ul style="list-style-type: none"> Se propone realizar inspección periódica (anual) para controlar la maleza. Y así contrarrestar el exceso de vegetación.
5	0+1000 a 0+11000	<ul style="list-style-type: none"> Se plantea cambiar el material de relleno que no cumpla con las dimensiones requeridas (1.5 veces más grande

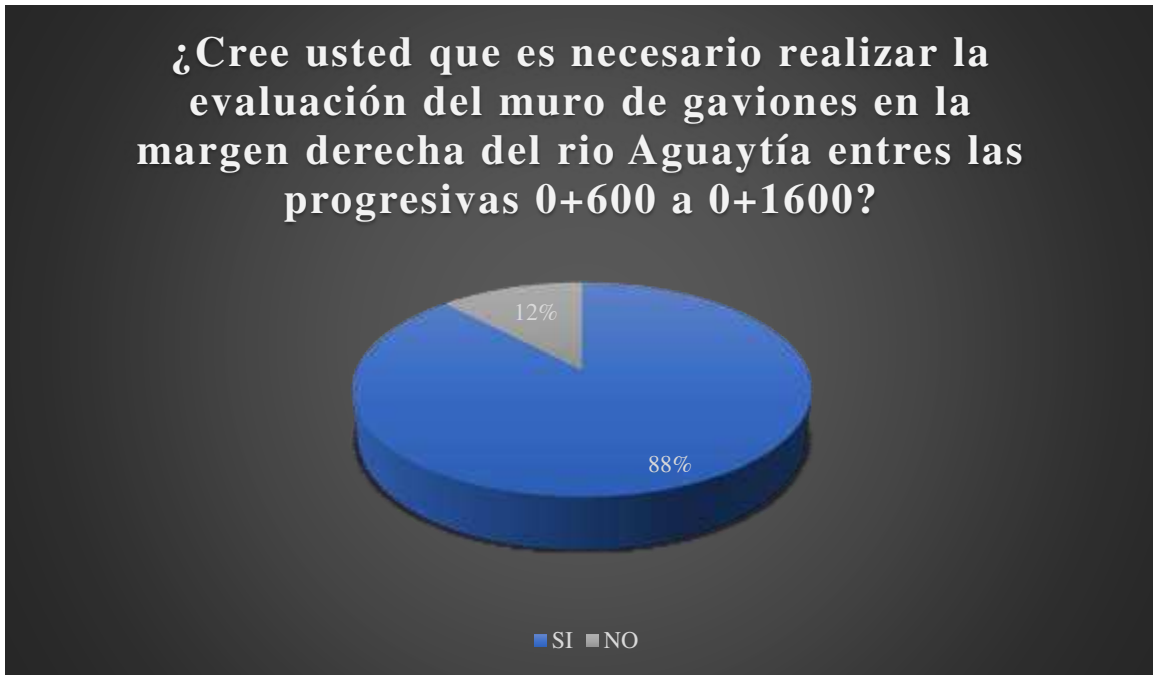
		que la cocada de mayor tamaño de la malla), este debe de estar libre de fracturas, y porosidad además debe ser de tamaño uniforme.
6	0+1100 a 0+12000	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone sustituir la caja de gavión deformada en los puntos encontrados, por nuevas, con las mismas características del muro existente. • Además, se sugiere refaccionar la malla rota y rellenarla si así lo requiere, para evitar futuras deformaciones. • Para contrarrestar el exceso de vegetación se sugiere realizar inspección periódica (anual) para controlar la maleza.
7	0+12000 a 0+13000	<ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere cambiar o reforzar el alambre de borde de las mallas por uno de 4.0 mm de diámetro. • Se propone cambiar el material de relleno que no cumpla con las dimensiones requeridas (1.5 veces más grande que la cocada de mayor tamaño de la malla), este debe de estar libre de fracturas, y porosidad además debe ser de tamaño uniforme. • se plantea incorporar a la estructura existente el uso de geotextil no tejido, de bajo de la base y en la cara lateral que está en contacto con el relleno, para evitar la migración de partículas externas, de esta manera se evitara colmatación y se aumentara permeabilidad.
8	0+13000 a 0+14000	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone remover el tramo de malla deformada en el primer nivel, para reconstruir nuevamente la primera fila de muros, este, estará compuesto por cajas de malla hexagonal de doble torsión con dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt, y aberturas de 10 cm x 12 cm, el alambre de malla será de 3,4 mm revestido de PVC, y el alambre de borde será de 4mm, también tendrá tensores para mejorar la rigidez y la costura en las uniones entre las cajas debe ser uniforme, de acuerdo a lo establecido en la NTP 241.125. • Por otro lado, el relleno será canto rodado de 8" (1.5 veces mayor tamaño a la cocada más grande de la malla) de manera uniforme, libre de fracturas y porosidad, el llenado se hará en tres capas, después de cada capa se pondrán los tensores. • También se propone sustituir las mallas rotas y que presenten oxido o corrosión por nuevas. se puede optar por reutilizar el material de relleno que este en óptimas condiciones, siempre cuando cumpla con las dimensiones y tipo de material requerido de acuerdo a lo establecido en la Norma ASTM A975. • Se deberá colocar geotextil no tejido en la base para reducir y evitar que la superficie debajo del revestimiento se erosione, también se colocara, en la

		<p>cara que este en contacto con el relleno, para contrarrestar la migración de partículas externas (colmatación). Garantizando la permeabilidad del muro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán inspecciones, refacciones y mantenimiento de forma periódica (2 años) para detectar posibles daños y controlar la vegetación.
9	0+14000 a 0+15000	<ul style="list-style-type: none"> • En esta progresiva se plantea sustituir la totalidad del muro por un nuevo diseño, con características distintas al existente. A este se le adicionará una fila más de gaviones para que la estructura sea más robusta, ya que al ser un muro que funciona por gravedad, mientras más peso tenga, ofrecerá mayor resistencia al volteo, además también se incorporara un colchón antisocavante, con geotextil no tejido, tanto en la parte inferior de la cama, como también en la cara que estará en contacto con el relleno, para reducir el proceso erosivo y evitar colmatación. Para poder saber las dimensiones del muro y el colchón, tipo de material, relleno de las cajas, y tipo de geo sintético, se tiene que hacer un estudio hidráulico, geotécnico, además calcular todas las cargas aplicadas sobre la estructura. • Por otro lado, como propuesta de mejora contra la caída de rocas, se puede optar por colocar barreras dinámicas o, construir gaviones reforzados (tipo reforzado), la particularidad de este, reside en que uno o más paneles (los que se crea conveniente) se fabrican con alambres de mayor diámetro de acuerdo con las condiciones de diseño especificado, cuyo propósito es el de proporcionar mayor resistencia a la abrasión e impacto de la bolonería producido por las piedras, según la NTP 241.125. los costos de las soluciones antes propuestas pueden considerarse elevados al inicio, pero en comparación de largo plazo son gastos que se ahorrarán en reparaciones futuras.
10	0+15000 a 0+16000	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone reparar o sustituir el alambre de borde del tramo de malla deformada por un alambre de 4 mm, revestido con PVC y las costura en las uniones entre las cajas debe ser uniforme, de acuerdo a lo establecido en la NTP 241.125. • Se plantea sustituir las mallas rotas, sin recubrimiento y que presenten oxido o corrosión por nuevas con las mismas dimensiones que la existente, se puede optar por reutilizar el material de relleno que este en óptimas

		<p>condiciones, siempre y cuando cumpla con las dimensiones y tipo de material requerido de acuerdo a lo establecido en la Norma ASTM A975.</p> <ul style="list-style-type: none">• se sugiere incorporar a la estructura un colchón antisocavante, con geotextil no tejido en la parte inferior de la base, para contrarrestar y proteger al muro del proceso erosivo, las dimensiones del colchón, así como material de malla, tamaño de cocada, y material de relleno. Dependerán del análisis hidráulico, geotécnico, la topografía del terreno y las cargas a las que va a estar sometida la estructura.• Para contrarrestar la ruptura de malla por el crecimiento de árboles, se propone hacer inspecciones periódicas (anuales) para controlar el exceso de vegetación, ya que la ubicación geográfica se caracteriza por la abundancia de maleza.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia - 2024

Grafico N° 1: ¿Cree usted que es necesario realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600?



Fuente: Elaboración propia – 2024

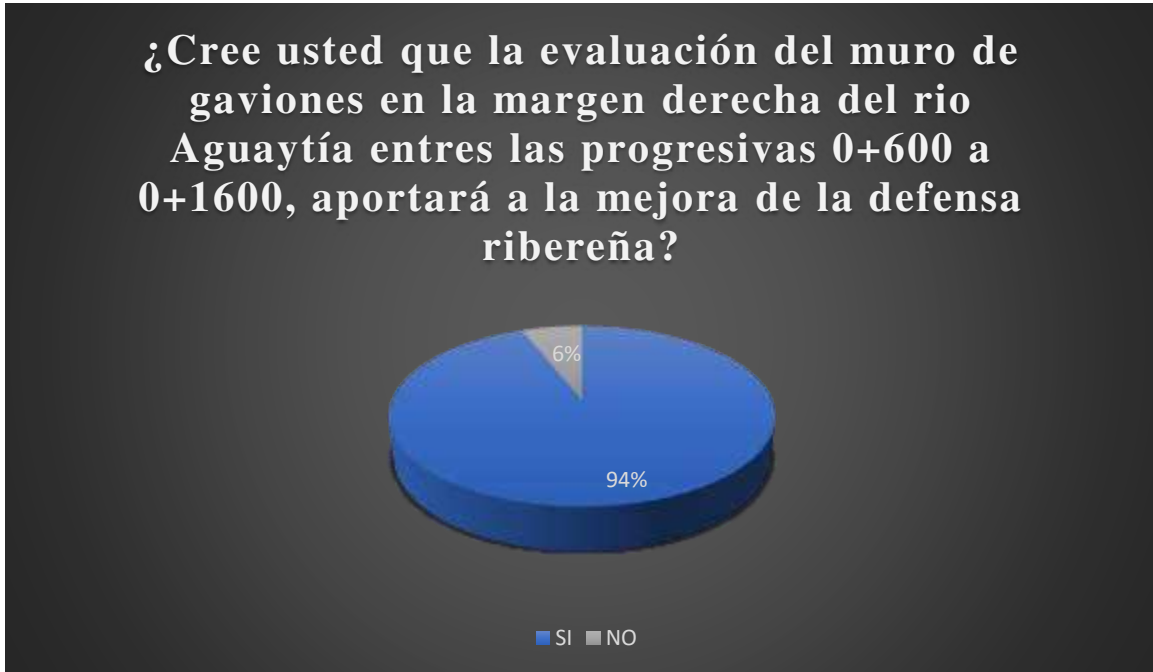
Tabla 14: Resultados de la interrogante N° 01

RESULTADOS		
RESPUESTAS	SI	NO
PORCENTAJE DE ENCUESTADOS	88%	12%
TOTAL	100%	

Fuente: Elaboración propia – 2024

Interpretación: El 88% de la población encuestada afirma que es necesario realizar la evaluación del muro de gaviones, por otro lado, el 12 % cree que no lo es.

Grafico N° 2: ¿Cree usted que la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del rio Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600, aportará a la mejora de la defensa ribereña?



Fuente: Elaboración propia – 2024

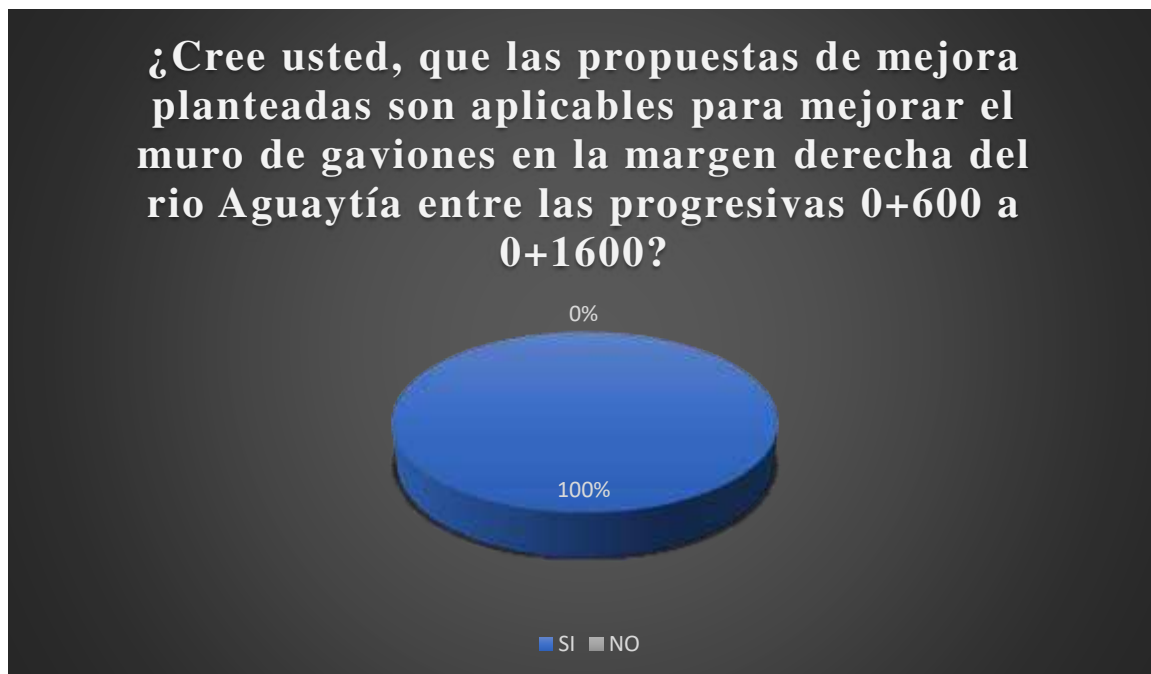
Tabla 15: Resultados de la interrogante N° 02

RESULTADOS		
RESPUESTAS	SI	NO
PORCENTAJE DE ENCUESTADOS	94%	6%
TOTAL	100%	

Fuente: Elaboración propia – 2024

Interpretación: El 94% de los encuestados opinan la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del rio Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600, aportará la mejora de la defensa ribereña, mientras que el 6% piensa lo contrario.

Grafico N° 3: ¿Cree usted, que las propuestas de mejora planteadas son aplicables para mejorar el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600?



Fuente: Elaboración propia – 2024

Tabla 16: Resultados de la interrogante N° 03

RESULTADOS		
RESPUESTAS	SI	NO
PORCENTAJE DE ENCUESTADOS	100%	0%
TOTAL	100%	

Fuente: Elaboración propia – 2024

Interpretación: El 100% de los participantes consideran que las propuestas de mejora planteadas son aplicables para mejorar el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600.

V. Discusión

- Dando respuesta a mi primer objetivo específico, el cual fue Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía, entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, se obtuvo en los resultados que, en la progresiva 0+1400 a 0+1500 el muro está conformado por 2 filas, de forma escalonada. Comenzando en la base con 2 cajas, el siguiente nivel compuesto por 1 caja de gavión. Las cajas con dimensiones de 2mt x 1mt x 1mt. Con una antigüedad de 27 años, además la malla presento rupturas de grandes dimensionas en 48 ml a lo largo del tramo, esto ha hecho que el material de relleno se pierda, también El alambre es de tipo galvanizado de 3.4mm de diámetro, Y tiene recubrimiento de PVC. En el 80 ml del tramo el recubrimiento es nulo o inexistente por el deterioro. En el resto del tramo el recubrimiento está totalmente agrietado, con escoriaciones y cambios de color, Durante la evaluación se observó presencia de oxido y corrosión en gran cantidad en 75 ml a lo largo del tramo. Sumado a esto, se pudo visualizar que hay algunas rocas de menor tamaño que la cocada más grande de la malla, también se evidencio fracturas y porosidad en el material. Finalmente, dentro de las fallas se visualizó, deformación de la primera caja del muro en 32 ml del total del tramo, causado por la caída de rocas (boloneria), que al impactar chancan el alambre, esto en conjunto a los esfuerzos de tracción, y el crecimiento de árboles por exceso de vegetación. Están haciendo que la malla se abra, y pierda material de relleno en grandes cantidades. También se observó un desfase de 58 cm (volcamiento) en 21 ml de muro en diferentes puntos del tramo, por acciones de empuje de terreno y socavación, las sumatoria de estos factores han hecho que la estructura falle. En 60 ml se observó proceso erosivo en la base del muro a lo largo de la progresiva. Además, la base del muro presento colmatación en 45 ml del total del tramo, esto disminuirá la permeabilidad; por lo que se encuentra **estado crítico**.

Guardando semejanza con la evaluación de **García** (14) cuya tesis se titula “Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.” Que indica que, en la progresiva 0+48 a 0+51 el material de relleno se está desbordando por los orificios de la malla, esto a causa de que la piedra es de menor tamaño que la ranura de la malla. Además, en la zona curva del río presenta socavación, también empujes por

parte del terreno, lo cual ha hecho que el muro pierda forma; por tal motivo se considera **zona crítica**.

- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico, el cual fue Plantear propuestas de mejora para el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía, entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, se obtuvo que el 88% de la población encuestada afirma que es necesario realizar la evaluación. Ya que hay zonas que se encuentran en estado crítico, También el 94% de los encuestados opinan que la evaluación efectuada aportara a la mejora de la defensa ribereña. Además, el 100% de los participantes consideran que las propuestas de mejora planteadas, son aplicables para mejorar el muro de gaviones.

Lo cual tiene relación con la investigación de **Montes** (11) cuya tesis se titula “Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Ancash – 2023.” Quien indico que el 100% de la población que participo en la encuesta piensa que la evaluación que se llevó a cabo dará recomendaciones de mejora para el muro de gaviones. El mismo porcentaje (100%) de la población encuestada cree que la mejora de la defensa ribereña tendrá un impacto ambiental beneficioso. Así mismo el 100% de los participantes piensa que la mejora de la defensa ribereña tendrá beneficios con aspecto social.

VI. Conclusiones

- Se realizó la evaluación del muro de gaviones, en la cual se encontraron tres zonas críticas, ubicadas, entre las progresivas 0+1300 a 0+1600, con una antigüedad de 27 años, donde se observó oxido y corrosión en 215 ml a lo largo de los tres tramos, además excesiva vegetación y crecimiento de árboles que han causado la abrasión de la malla y pérdida de relleno en 153 ml, también fallas en la estructura causadas por socavación, volteo, empujes e impacto de la bolonería en 108 ml, por otro lado se encontró erosión en 106 ml, colmatación en 45 ml y ausencia de geotextil, la sumatoria de los factores antes mencionados han causado problemas severos en estos tramos, A diferencia de las progresivas 0+600 a 0+1300 con una antigüedad de 11 años, que se encontraron en estado regular, donde se visualizó problemas leves, como exceso de maleza, rotura de mallas en pequeñas cantidades (sin abrasión), alambres de borde que no cumplen con la norma **ASTM A975**, oxido en minúsculas cantidades, algunos daños que han sido producidos por la población de la zona, además de rasgaduras de geomallas. Finalmente, después de la evaluación global se concluyó que el muro se encuentra en estado regular.
- Se plantearon diversas propuestas de mejora, que pueden aplicarse para solucionar la problemática existente en las zonas críticas, como: reparar demoler y sustituir las mallas que presenten rotura, oxido y corrosión, reincorporar el uso de geotextil no tejido debajo del revestimiento de la base y en la cara lateral del muro que estará en contacto con el relleno, para evitar la erosión o colmatación. Con respecto a la caída de rocas en una parte del tramo se sugirió colocar barreras dinámicas o, construir gaviones reforzados (tipo reforzado), la particularidad de este, reside en que uno o más paneles (los que se crea conveniente) se fabrican con alambres de mayor diámetro de acuerdo con las condiciones de diseño especificado, cuyo propósito es el de proporcionar mayor resistencia a la abrasión e impacto de la bolonería. Otro punto fue adherir un colchón antisocavante, para los tramos que presenten proceso erosivo, y reconstruir los muros que estén deformado por distintas fallas. Mientras que para las zonas en estado regular se propuso reforzar los bordes y diafragmas, además de incorporar tensores para mejorar la rigidez, también se sugirió realizar inspecciones periódicas anuales para controlar el exceso de vegetación, también se planteó cambiar el material de relleno que no posea las características adecuadas, por uno que cumpla con la **NTP 241.125**.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda que, al momento de construir un muro de gavión, se debe utilizar material que cumpla con parámetros mínimos de calidad establecidos por la norma **ASTM A975** Y la **NTP 241.125**. Además de tener en cuenta los estudios que se deben realizar, como, el análisis hidráulico, geotécnico, y calcular todas las cargas a las que la estructura estará sometida, con el objetivo de evitar futuras fallas de cualquier tipo. Esto debe ir de la mano con un proceso constructivo adecuado, el cual tendrá un papel importante, dado que un buen desarrollo de calidad a la hora de ejecutar impactará de manera positiva en la vida útil y comportamiento de la estructura.
- Se recomienda, respecto a las zonas críticas, sustituir y reparar las cajas de gavión que están deformadas, rotas o corroídas, y rellenar con canto rodado de 8” o reutilizar el relleno que este en óptimas condiciones, siempre y cuando cumpla con las dimensiones y tipo de material requerido de acuerdo a lo establecido en la Norma **ASTM A975**, además se sugiere incorporar a las estructuras que presenten erosión y socavación, un colchón antisocavante, con geotextil no tejido en la parte inferior de la base, por otro lado se recomienda colocar barreras dinámicas para contrarrestar la bolonería, que se desprende del talud. Mientras que para las zonas en estado regular se recomienda reforzar los alambres de borde, también realizar inspecciones anuales para contrarrestar el exceso de vegetación y ejecutar reparaciones que se requieran de manera oportuna. Finalmente, se recomienda poner en práctica las propuestas planteadas en el presente informe de tesis, ya que las soluciones brindadas fueron elaboradas teniendo en cuenta parámetros establecidos en la **NTP 241.125, - ASTM A975**.

Referencias bibliográficas

- (1). Farfán J. Gestión de Riesgo de Desbordes de Ríos ante el Fenómeno El Niño. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2024 nov 4 [cited 2024 Nov 4];8(1):5858–67. Disponible en:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9933>
- (2). Comex Perú. Sociedad de Comercio Exterior del Perú [Internet]. [cited 2024 Jul 7]. Disponible en:
<https://www.comexperu.org.pe/articulo/fenomeno-de-el-nino-en-2023-mas-de-83-millones-de-personas-en-riesgo-elevado-frente-a-mayores-precipitaciones>
- (3). Segundo N. Informe de zonas críticas de la región Ucayali. Primer Reporte [Internet]. 2020. Disponible en:
www.pdfactory.com
- (4). Hernández R. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, Cualitativas y mixta [Internet]. 6ta edición. Editores SA de CV, editor. Santa Fe; 2022 [cited 2022 Aug 19]. Disponible en:
https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65000949/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA-with.
- (5). Rojas M. Educación ediciones de la Metodología de la Investigación Diseño y ejecución [Internet]. 2023 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:
[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel Metodologia-de-la-Investigacion Diseno-y-ejecucion 2011.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel%20Metodologia-de-la-Investigacion%20Diseno-y-ejecucion%202011.pdf)
- (6). Arias J. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis [Internet]. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2022 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/614286053/Metodologia-de-La-Investigacion-El-Metodo-ARIAS-Para-Hacer-El-Proyecto-de-Tesis-2>
- (7). José D. Control de inundaciones en propuesta de diseño de muro de gaviones aplicando metodología BIM [Internet]. [Ecuador]: UNIVERSIDAD LAICA

VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL; 2024 [cited 2024 Nov 4].
Disponible en:

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/7248/1/T-ULVR-5513.pdf>

- (8). Mendoza K. Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del Puente Bating en la Provincia de Caranavi [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2023 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:

<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/32740?show=full>

- (9). Julian R. Analizar los riesgos financieros, administrativos y técnicos para la construcción de un muro de contención a gravedad sobre la rivera del río Magdalena, en el corregimiento del puerto Bogotá Municipio de Guaduas-Cundinamarca [Internet]. Universidad Católica de Colombia; 2021 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:

<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/94f39ec1-3bda-4653-8269-f938b8b68f63>

- (10). Henry A. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa Rosa, Provincia La Mar, Región Ayacucho-2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35631>

- (11). Marzano H. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia Huaraz, región Áncash – 2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/9034>

- (12). Rios F. Diseño de muro de gaviones para protección contra inundaciones en la localidad Huaracalla-Huaylla-Chacapampa, ambos márgenes de río Huallaga, en el distrito de Ambo, provincia de Ambo, región Huánuco-2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/discover>

- (13). Góngora T. Diseño del muro de gaviones para mejorar la defensa en ambos lados de la quebrada Aguas Negras, distrito de Sepahua, provincia de Atalaya,

- región de Ucayali - 2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/browse?type=author&value=Gongora+Vargas%2C+Karin+Tatiana>
- (14). Dantas E. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del Jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 A 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre abad, departamento de Ucayali – 2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/discover>
- (15). Encalada E. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de padre abad, departamento de Ucayali – 2023. [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35517>
- (16). Teran R. Diseño y construcción de defensas ribereñas [Internet]. 1998 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/386815644/MANUAL-Defensas-riberenas-Ruben-Teran-Edicion-1-Libro-PDF-pdf>
- (17). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Minagri culmina construcción de defensa ribereña del río Apurímac - Noticias - Plataforma del Estado Peruano [Internet]. [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/50748-minagri-culmina-construccion-de-defensa-riberena-del-rio-apurimac>
- (18). Ministerio de economía y finanzas. Protección frente a inundaciones Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de. 2013 [cited 2024 Nov 5]; Disponible en:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/p_revencion_y_desastres/GUIA_SERVICIO_DE_PROTECCION_VERSION_FINAL_JUNIO24.pdf


- (19). Piñar R. Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m³ [Internet]. 2008 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6034/construcci%C3%B3n-muro-gaviones.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (20). Hurtado JEA. Diseño de muros de contención. [cited 2024 Aug 20]; Disponible en:
<https://www.jorgealvahurtado.com/files/Diseno%20de%20Muros%20de%20Contencion.pdf>
- (21). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de hidrología, hidráulica y drenaje [Internet]. [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf
- (22). Bascuñan P. Ciclo hidrológico [Internet]. [cited 2024 Nov 5]. Available from:
https://www.academia.edu/35980935/CICLO_HIDROLOGICO
- (23). Ordoñez G. “Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral del Recurso Hídrico” [Internet]. 2011 [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
https://www.academia.edu/38569747/_Contribuyendo_al_desarrollo_de_una_Cultura_del_Agua_y_la_Gesti%C3%B3n_Integral_del_Recurso_H%C3%ADdrico_QU%C3%89_ES_CUENCA_HIDR%C3%93LOGICA_QU%C3%89_ES_CUENCA_HIDR%C3%93LOGICA
- (24). Bateman A. Transporte de Sedimentos Hidrología básica y aplicada. [cited 2024 Aug 20]; Disponible en:
<https://www.upct.es/~minaees/hidrologia.pdf>
- (25). Schnabel S. La precipitación como factor en los procesos hidrológicos y erosivos análisis de datos de Cáceres capital [Internet]. [cited 2024 Nov 5]. Disponible en:
<https://dehesa.unex.es/handle/10662/757>
- (26). Montaña F. Cenapred inundaciones secretaría de seguridad y protección ciudadana. [cited 2024 Aug 24]; Available from:
www.gob.mx/sspc?idiom=es
- (27). RPP Noticias. Twitter | Así amaneció Piura tras nuevo desborde de río por intensas lluvias | Videos | RPP Noticias [Internet]. 2017 [cited 2024 Aug 24]. Disponible en:

- <https://rpp.pe/peru/desastres-naturales/twitter-asi-amanecio-piura-tras-nuevo-desborde-de-rio-por-intensas-lluvias-videos-noticia-1039640>
- (28). Bello M. Medición de presión y caudal. [cited 2024 Nov 5]; Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/6413014a-822b-4c17-bcaf-51605948bc7f/content>
- (29). Khaled H. Resumen de encauzamientos [Internet]. Escuela politécnica nacional facultad de Ingeniería civil y Ambiental; [cited 2024 Aug 24]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/409328310/Resumen-Encauzamiento>
- (30). Rodriguez M. Cuadernillo técnico de evaluación educativa. [cited 2024 Nov 5]; Disponible en: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A251.pdf>
- (31). Cidelsa. GEOMEMBRANAS [Internet]. [cited 2024 Aug 24]. Disponible en: <https://www.cidelsa.com/es/lp/gaviones/>
- (32). Torres M. Manual para la Construcción de Muros Tipo Gavión en la Ejecución de Proyectos de Vialidad del Estado Zulia. [cited 2024 Nov 5]; Disponible en: <https://ojs2.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/3711>
- (33). Perea H. Sistema de Suelo Reforzado Terramesh en Proyectos Mineros [Internet]. Disponible en: www.maccaferri.com.pe
- (34). Trujillo E. Gaviones. [cited 2024 Aug 25]; Available from: <http://www.solucionesespeciales.net/MedioAmbiente/Gaviones/Gavi>
- (35). waisman J. Cálculo de muro de gaviones [Internet]. [cited 2024 Aug 25]. Disponible en: https://www.academia.edu/22118970/Calculo_de_muro_de_gaviones
- (36). Hernandez J. Manual de Gaviones [Internet]. [cited 2024 Aug 25]. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/399986/manual-de-gaviones-pdf>
- (37). Marchant P. Estructuras de contención en Gaviones. recomendaciones para el diseño, ejecución y control. 2020 [cited 2024 Nov 5]; Disponible en: <https://catalogo.extension.cchc.cl/documentos/documentos/15912.pdf>

- (38). Lerma D. Metodología de la investigación – 5ta edición: Propuesta, anteproyecto [Internet]. [cited 2024 Aug 26]. Disponible en:
<https://books.google.com.co/books?id=COzDDQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- (39). Cortés M. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. 2024 Nov 5 [cited 2024 Nov 4]; Disponible en:
<https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/contenido2.pdf>
- (40). Miriam I. Generalidades sobre Metodología de la Investigación [Internet]. 2024 Nov [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:
<https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/contenido2.pdf>
- (41). José A. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis [Internet]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2022 [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/614286053/Metodologia-de-La-Investigacion-El-Metodo-ARIAS-Para-Hacer-El-Proyecto-de-Tesis-2>
- (42). Bernal CA. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales [Internet]. [cited 2024 Nov 4]. Disponible en:
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- (43). Pineda E. Metodología de la investigación : manual para el desarrollo de personal de salud [Internet]. Organización Panamericana de la Salud: Organización Mundial de la Salud; 1994 [cited 2024 Nov 5]. 225 p. Disponible en:
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/3132>

Anexos

Anexo 01. Carta de recojo de datos



Chimbote, 09 de octubre del 2024

CARTA N° 0000001906- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

IVAN RONALD MENDOZA JARAMILLO
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD


Presente.-


A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024**, que involucra la recolección de información/datos en LA DEFENSA RIBEREÑA DEL CENTRO POBLADO 3 DE OCTUBRE, a cargo de **SEGUNDO ARTURO RODRIGUEZ MADRID**, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, con DNI N° 76431585, durante el período de 03-09-2024 al 25-10-2024.

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

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


Atentamente.


Dr. NILO VELASQUEZ CASTILLO
Coordinador de Gestión de Investigación

 www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe
Telf.: (043) 343444 - Cel: 948560463
Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú

Anexo 02. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación



Municipalidad Provincial de Padre Abad
DESPACHO DE ALCALDIA MUNICIPAL

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

OFICIO N° 089-2024-MPPA-A

Señor:
Dr. NILO VELASQUEZ CASTILLO
COORDINADOR DE GESTION DE INVESTIGACION

ASUNTO : ACEPTACION DE PRACTICANTE
REFERENCIA : CARTA N° 0000001906-2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

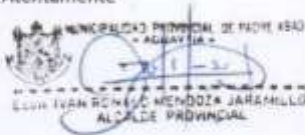
Fecha : Padre Abad, 10 de octubre del 2024

De mi especial consideración:

Por medio del presente, expreso mi saludo cordial y a la vez en relación al documento de la referencia, comunico a usted la aceptación formal del estudiante RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO con código N° 1801151017, de la carrera profesional de Ingeniería Civil, para que desarrolle su investigación, la cual lleva como título, **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024**. Que se desarrollara en el centro poblado 3 de octubre.

Sin otro en particular me suscribo de usted.

Atentamente



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD
AGUAYTÍA
ELVIS IVAN RIVERA MENDOZA JARAMILLO
ALCALDE PROVINCIAL

Anexo 03. Matriz de Consistencia


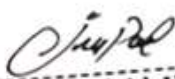





Tabla 17: Matriz de consistencia


Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿La evaluación del muro de gaviones, mejorara la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024</p>	<p>Hipótesis</p> <p>El proyecto de investigación no contemplara hipótesis por ser de tipo descriptivo. Como sabemos la hipótesis son ideas o explicaciones para establecer relaciones entre los hechos y de esta manera tratar de explicarlos.</p>	<p>Variable 1</p> <p>Evaluación de muro de gaviones</p> <p>Dimensiones</p> <p>Muros de gaviones</p> <p>Tipos de gaviones</p> <p>Características generales</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Para el proyecto de tesis que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre el tipo de investigación será aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Para el proyecto que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre será de nivel descriptivo.</p> <p>Diseño de Investigación:</p> <p>Para el proyecto de tesis que se está realizando en el centro poblado 3 de octubre el diseño de investigación es no experimental.</p>
	<p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de</p>	<p>Variable 2</p> <p>Mejora de la defensa ribereña</p> <p>Dimensiones</p> <p>Estructuras de protección de riveras</p>	<p>Población y muestra</p> <p>Población:</p> <p>La población para el proyecto de investigación está compuesta por toda la defensa riverena hecha de muro de gaviones en la margen derecha del río</p>	


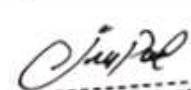
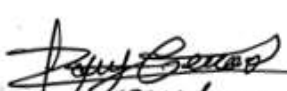

	<p>padre abad, región Ucayali – 2024</p> <p>Plantear propuestas de mejora para el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía desde la progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024</p>			<p>Aguaytía en el centro poblado 3 de octubre.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra del proyecto de investigación es el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía progresiva 0+600 a 0+1600 en el centro poblado 3 de octubre</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


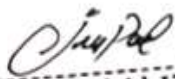
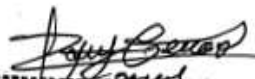

Fuente: Elaboración propia – 2024

Anexo 04. Instrumento de recolección de información

Evaluación general de zonas críticas		
Ficha N° 1		Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024
		Tesista:
		Nombre del río: _____ Región: _____
N° de tramos	Progresiva	Descripción
1	0+600 a 0+700	
2	0+700 a 0+800	
3	0+800 a 0+900	
4	0+9000 a 0+1000	
5	0+1000 a 0+11000	
6	0+1100 a 0+12000	
7	0+12000 a 0+13000	
8	0+13000 a 0+14000	
9	0+14000 a 0+15000	
10	0+15000 a 0+16000	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  Rodriguez Madrid Jim Paul INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 300736  </div> <div style="text-align: center;">  Tony Genaro Maitahuari Doza INGENIERO CIVIL REG. CIP: N° 172196  </div> <div style="text-align: center;">  Lucinda Lozano Dussán INGENIERA CIVIL Reg. C.I.P. N° 291488  </div> </div>		

Evaluación de muro de Gaviones		
Ficha N° 2		Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytia entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024
	Tesisista:	
	Nombre del río:	Región:
N° de progresiva	Evaluación	Descripción
	Tipo de muro	
	Malla de gavión	
	Alambre galvanizado	
	Material de relleno	
	Geotextil	
	Fallas y patologías	
Estado del muro de gaviones Bueno ()		Regular () Malo ()
  		
 Rodriguez Madrid Jim Paul INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 300736		
 Lima Lucinda Lozano Dantón INGENIERA CIVIL Reg. C.I.P. N° 291608		
 Yancy Genaro Nolasco Ari Daza INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 172196		

Propuestas para mejorar el muro de gaviones		
Ficha N° 3		Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytia entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024
		Tesista:
		Nombre del río: _____ Región: _____
N° de tramos	Progresiva	Propuestas de mejora
1	0+600 a 0+700	
2	0+700 a 0+800	
3	0+800 a 0+900	
4	0+9000 a 0+1000	
5	0+1000 a 0+11000	
6	0+1100 a 0+12000	
7	0+12000 a 0+13000	
8	0+13000 a 0+14000	
9	0+14000 a 0+15000	
10	0+15000 a 0+16000	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  Rodriguez Madrid Jim Paul INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 300736 </div> <div style="text-align: center;">  Terry Genaro Naitahuari Doza INGENIERO CIVIL REG. CIP: N° 172196 </div> <div style="text-align: center;">  Lima Lucinda Lozano Domínguez INGENIERA CIVIL Reg. C.I.P. N° 231488 </div> </div>		

Ficha N° 4		Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024	
	Tesisista:		
	Nombre del río:	Región:	
N°	Cuestionario	Respuesta	
01	¿Cree usted que es necesario realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600?	(si)	(no)
02	¿Cree usted que la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600, aportara a la mejora de la defensa ribereña?	(si)	(no)
03	¿Cree usted, que las propuestas de mejora planteadas son aplicables para mejorar el muro de gaviones en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600?	(si)	(no)
¿En qué estado cree usted, que se encuentra actualmente el muro de gaviones?			
Bueno ()		Regular ()	Malo ()
 Rodriguez Madrid Jim Paul INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 300736		 Tony Cerero Maitahuari Daza INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 172196	
		 Lima Lucinda Lozano Dantón INGENIERA CIVIL Reg. C.I.P. N° 294088	

Anexo 05. Ficha técnica de los instrumentos

- Primer experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: LOZANO DAVILA LINA LUCINDA
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: RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:


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

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

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 76431485


Lina Lucinda Lozano Duván
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 29488

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Lozano Davila Lina Lucinda

N° DNI / CE: 45144439

Edad: 35

Teléfono / celular: 984727529

Email: linalucinda119@gmail.com

Título profesional:

ing civil

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: Transporte y conservación vial

Institución que labora: Hegaconsul

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024

Autor(es): RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO

Programa académico: INGENIERÍA CIVIL



Lina Lucinda Lozano Davila
INGENIERA CIVIL
REG. C.I.P. N° 221028

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTIA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024

	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Evaluación de zonas críticas	X						
	Dimensión 2:							
1	Tipo de muro	X						
2	Malla de gavión	X						
3	Alambre galvanizado	X						
4	Material de relleno	X						
5	Geotextil	X						
6	Fallas y patologías	X						
7	Estado del muro de gaviones	X						
	Variable 2:							
	Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1:							
1	Propuestas para mejorar el muro de gaviones	X						

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg. Lozano Davila Lina Lucinda DNI 45149439


 Lina Lucinda Lozano Davila
 INGENIERA CIVIL
 Reg. C.I.A. N° 20198



- Segundo experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: NAITAHUARI DOZA TONNY GENARO

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

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

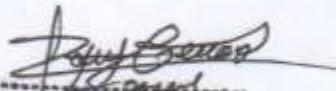

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

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

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 76431585



Tonny Genaro Naitahuari Doza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 172196

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Naif Jahuarí Doza Tony Genaro

N° DNI / CE: 41372116 Edad: 42

Teléfono / celular: 958872446 Email: Tonnygenaro69@gmail.com

Título profesional:

ing civil

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: Ingeniería Hidráulica

Institución que labora: Constructora niño Jesús

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAAYALI – 2024

Autor(es): RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO

Programa académico: INGENIERÍA CIVIL


Tony Genaro Naif Jahuarí Doza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 172196

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024

	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Dimensión 1: Evaluación de zonas críticas	X						
1	Dimensión 2: Tipo de muro	X						
2	Malla de gavión	X						
3	Alambre galvanizado	X						
4	Material de relleno	X						
5	Geotextil	X						
6	Fallas y patologías	X						
7	Estado del muro de gaviones	X						
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
1	Dimensión 1: Propuestas para mejorar el muro de gaviones	X						

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg. Natq. huan. Daza, Tonny Gerao DNI 4232116

Tonny Gerao
 Natq. huan. Daza
 INGENIERO CIVIL
 REG. EXP. Nº 172196



- Tercer experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: RODRIGUEZ MADRID JIM PAUL

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

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 76431585


Rodriguez Madrid Jim Paul
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 300736

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Jim Paul Rodriguez Madrid

N° DNI / CE: 48093500

Edad: 32

Teléfono / celular: 942 285 999

Email: rodriguezmadridjim92@gmail.com

Título profesional:

Ing Civil

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: transporte y conservación vial

Institución que labora: Grupo Arias

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024

Autor(es): RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO

Programa académico: INGENIERÍA CIVIL


Rodriguez Madrid Jim Paul
INGENIERO CIVIL
Reg. C. I. P. N° 300736

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C. P. 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024

	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
Dimensión 1:								
1	Evaluación de zonas críticas	X						
Dimensión 2:								
1	Tipo de muro	X						
2	Malla de gavión	X						
3	Alambre galvanizado	X						
4	Material de relleno	X						
5	Geotextil	X						
6	Fallas y patologías	X						
7	Estado del muro de gaviones	X						
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1:								
1	Propuestas para mejorar el muro de gaviones	X						

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg. Jim Paul Rodriguez Madrid DNI 48083500

Jim Paul Rodriguez Madrid

Rodriguez Madrid Jim Paul
INGENIERO CIVIL
Reg. Prof. N° 300736



Anexo 06. Formato de consentimiento informado u otros



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1800171151@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Maite Franco Vega Rivera

Fecha: 10-09-2024

Correo electrónico: MFrancoVRivera19@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1806171731@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Carla Domizú Shica Tafur

Fecha: 10/09/24

Correo electrónico: carlatafur07@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico Si desea, también podrá escribir al correo 1806171151@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Angeles de Chimbote.

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

Nombre: Weshlar Cachique Guerra

Fecha: 10-09-24

Correo electrónico: paulo.cachique.guerra@gmail.com

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma manuscrita]

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es; Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1806111151@padreabad.edu.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Gilvar Haro Estrado

Fecha: 10/09/24

Correo electrónico: haro.gilvar@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1806271151@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Shony Estrada Domínguez

Fecha: 10-09-24

Correo electrónico: Estradadominguezshony@gmail.com

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma manuscrita]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+800 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+800 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1000111111@prodech.edu.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Juan Estrodo Aguirre

Fecha: 10/09/2024

Correo electrónico: estradajuan74@gmail.com

Firma del participante: Tu E

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024, y es dirigido por RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico Si desea, también podrá escribir al correo 189172111@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: YELSON, HILARIO SOTO

Fecha: 10-09-24

Correo electrónico: yelhs47@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024**, y es dirigido por **RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali - 2024.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1916171131@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Wilton Ocampo UP:ACHIHUAY

Fecha: 10 - 09 - 24

Correo electrónico: _____

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024**, y es dirigido por **RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali - 2024.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 1806471151@uladech.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Enzo Omar Torres Saldano

Fecha: 10/09/24

Correo electrónico: Enzo.rapido31@hotmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN - ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024**, y es dirigido por **RODRIGUEZ MADRID SEGUNDO ARTURO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytía entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali – 2024.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico Si desea, también podrá escribir al correo 11001111@uladech.edu.pe para recibir mayor información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: DicHer Flores Ruiz

Fecha: 10-09-2024

Correo electrónico: dicherflores.06@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

DECLARACION JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **SEGUNDO ARTURO RODRIGUEZ MADRID**, identificado con D.N.I: 76431585, con domicilio real en Jr. Daniel Alcides Carrion Mz 09 Lt 02, distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de bachiller en INGENIERIA CIVIL, con código de estudiante 1801151017 de la escuela profesional de Ingeniería Civil, facultad de CIENCIAS E INGENIERIA de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-II.

1. Que los datos consignados en la tesis titulada: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI – 2024.**

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Ucayali, 05 de agosto de 2024



Firma del bachiller

DNI: 76431585



Huella digital

PANEL FOTOGRAFICO



Figura 19: Progresiva 0+600 a 0+700

En este tramo se pudo observar exceso de vegetación sobre el muro de gaviones



Figura 20: Progresiva 0+700 a 0+800

En la imagen se puede apreciar la geomalla del muro de gaviones



Figura 21: Progresiva 0+800 a 0+900

En este tramo, el muro está compuesto por cajas de 1mt x 1mt con altura total de 3 mts. Iniciando en la base con 3 cajas, en la parte media dos cajas y en la cresta 1 caja, de forma escalonada.



Figura 22: Progresiva 0+900 a 0+1000

El crecimiento de árboles causa rotura de malla y abrasión de la caja de gaviones



Figura 23: Progresiva 0+1000 a 0+1100 de muro de gaviones (vista panorámica)

Rio Aguaytía



Figura 24: Material de relleno dentro de las cajas del muro de gaviones oscila entre 7" y 8" de diámetro.



Figura 25: Progresiva 0+1100 a 0+1200

En este tramo el muro está compuesta por dos filas de cajas de 1mt x 1 mt y en la base una caja tipo colcho con una altura de 0.30 mt x 2.50 mt de ancho.



Figura 26: Progresiva 0+1100 a 0+1200 la base del muro ha sufrido deformaciones, además de ruptura de malla.



Figura 27: Progresiva 0+1200 a 0+1300

La abertura de la malla hexagonal es de 10cm x 12 cm, se observó que, a pesar del recubrimiento de PVC, la malla está deteriorada y rota en gran parte por efecto de la naturaleza y la antigüedad.



Figura 28: Progresiva 0+1300 a 0+1400

Se puede observar que el geotextil colocado a lo largo de este tramo está deteriorado y roto por la agresividad del clima



Figura 29: Progresiva 0+1400 a 0+1500

En la imagen se observa deformación de una parte del muro de gaviones por efectos de empuje del terreno (58 cm de desface).



Figura 30: Progresiva 0+1400 a 0+1500 se puede observar la deformación del muro en algunos puntos del tramo, esto, a causa del desprendimiento y caída de rocas de parte del cerro colindante sobre el muro



Figura 31: Progresiva 0+1500 a 0+1600

El alambre galvanizado del muro no cuenta con recubrimiento de PVC, por lo que hay presencia de oxido y corrosión en el 40% del tramo.



Figura 32: Progresiva 0+1500 a 0+1600 El material de relleno en este tramo es canto rodado con piedra chancada en diversas cantidades



Figura 33: Realizando el llenado de encuestas con pobladores del C.P 3 de octubre



Figura 34: Progresiva 0+1500 a 0+1600 a lo largo de esta progresiva, se observó abundante vegetación en el 60% del tramo.

NORMAS Y REGLAMENTOS

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 241.125
2021

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

PRODUCTOS DE ACERO. Gaviones y mallas hexagonales de alambre de acero galvanizado o de alambre de acero galvanizado y revestido con PVC. Requisitos

STEEL PRODUCTS. Gabions and hexagonal meshes made of galvanized steel wire or galvanized and PVC coated steel wire. Requirements

2021-06-30
1ª Edición

R.D. N° 014-2021-INACAL/DN. Publicada el 2021-07-09

Precio basado en 27 páginas

I.C.S.: 77.140.65

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Gavión, malla hexagonal, malla de alambre, malla galvanizada, malla plastificada (PVC), alambre de acero

© INACAL 2021

3.14
gavión tipo reforzado

paralelepípedo estructural rectangular, confeccionado con mallas hexagonales de determinadas aberturas y longitudes (ancho, alto y largo), especificadas en la Tabla 2. Su particularidad reside en que uno o más paneles se fabrican con alambres de mayor diámetro, de acuerdo con las condiciones de diseño especificado en el pedido o por indicación del consultor responsable de la obra, cuyo propósito es el de proporcionar mayor resistencia a la abrasión e impacto de la bolonería producido por las piedras (véase Figura 10)

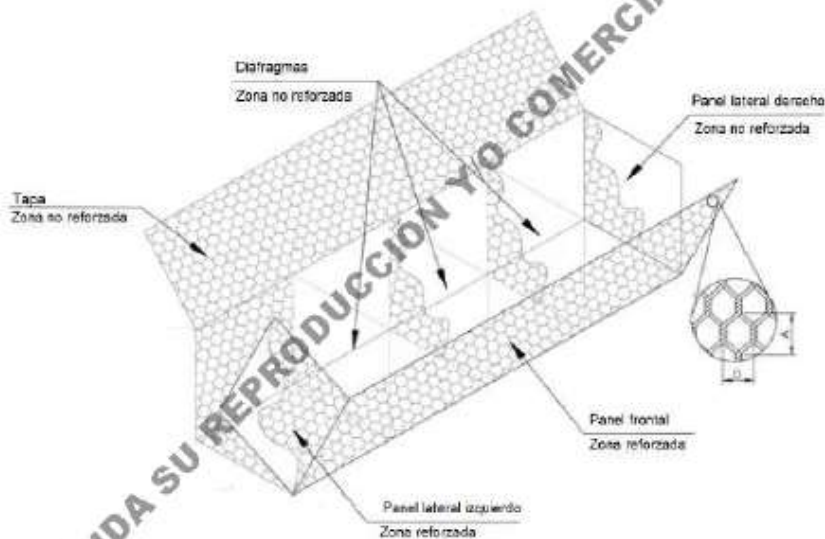


Figura 10- Gavión reforzado

3.15
gavión para estructuras de suelo reforzado

gavión que, además de sus elementos típicos (paredes, diafragma y tapa), posee una cola de anclaje que sirve como refuerzo de los suelos. Estos pueden ser de dos (2) tipos:

4.3 Dimensiones del alambre de amarre y tirantes: Para todo tipo de malla, el diámetro de los alambres galvanizados con cinc usados para las operaciones de amarre y atirantamiento, deben ser de $2,2 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$.

4.4 Clasificación de las mallas: Las mallas hexagonales se clasifican, según el estilo del recubrimiento del alambre y según el tipo de tamaño de sus hexágonos, tal como se especifica a continuación:

4.4.1 Según el recubrimiento del alambre

- a) **Malla Estilo 1:** Mallas de alambre con recubrimiento de cinc puro (Zn);
- b) **Malla Estilo 2:** Mallas de alambre con recubrimiento de aleación de cinc y
- c) **Malla Estilo 3:** Mallas de alambre con los anteriores recubrimientos y además recubiertos con polícloruro de vinilo (Zn-PVC o Zn-10%Al-PVC).

4.4.2 Según dimensiones de aberturas de hexágonos

- a) **Malla Tipo 6 x 8:** Abertura de 60 mm de alto por 80 mm de ancho;
- b) **Malla Tipo 8 x 10:** Abertura de 80 mm de alto por 100 mm de ancho; y
- c) **Malla Tipo 10 x 12:** Abertura de 100 mm de alto por 120 mm de ancho.

4.5 Dimensiones de las aberturas de los hexágonos: Las dimensiones del hexágono de las mallas se calcula como el valor promedio, después de realizar la medición de la distancia "D" (véase Figura 15) en 10 hexágonos seleccionados de manera aleatoria. Los hexágonos seleccionados para las mediciones deben estar separados de los bordes por una distancia mínima de tres (3) veces "D" (siendo "D" la separación entre torsiones). La medición de la abertura "D" se realiza desde el eje longitudinal de una torsión hasta el eje longitudinal de la torsión opuesta y la medición de la abertura "A" se realiza entre los vértices de dos (2) torsiones con el mismo eje, tal como se indica en la Figura 15.

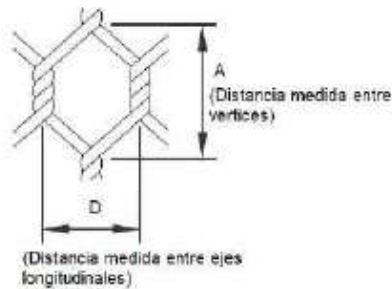


Figura 15 – Hexágono de la malla de la red

Tabla 1 – Aberturas D x A, diámetros y tolerancias para el alambre del cuerpo y el borde de la malla

Tipo de mallas	Malla Abertura D x A (mm)				Alambre del cuerpo (mm)		Alambre de borde y borde reforzado (mm)	
	D	Tolerancia	A	Tolerancia	Diámetro	Tolerancia	Diámetro	Tolerancia
6 x 8	60	± 10 %	80	± 15 %	2,00	± 0,05	2,40	± 0,06
					2,20	± 0,05	2,70	± 0,06
					2,40	± 0,06	3,00	± 0,07
					2,70	± 0,06	3,40	± 0,07
8 x 10	80	± 10 %	100	± 20 %	2,40	± 0,06	3,00	± 0,07
					2,70	± 0,06	3,40	± 0,07
					3,05	± 0,07	3,80	± 0,08
10 x 12	100	± 10 %	120	± 20 %	2,40	± 0,06	3,00	± 0,07
					2,70	± 0,06	3,40	± 0,07
					3,05	± 0,07	3,80	± 0,08

4.6 Dimensiones de los gaviones tipo caja, tipo reforzado y elementos para estructuras de suelo reforzado:

Los gaviones tipo caja y los elementos para estructuras de suelo reforzado, deben ser fabricados con malla Tipo 6 x 8 o Tipo 8 x 10 o Tipo 10 x 12 (véase Tabla 1).

El ancho, la altura y la longitud de un gavión y/o elementos para estructuras de suelo reforzado, al fabricarse, no deben diferir antes de un llenado, en más del $\pm 5\%$ del tamaño nominal. Las dimensiones nominales más usuales para los gaviones Tipo caja, Tipo reforzado y elementos para estructuras de suelo reforzado, están presentadas respectivamente en las Tablas 2, 5 y 6.

Tabla 2 - Medidas nominales de los gaviones tipo caja

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Número de celdas	Volumen (m ³)
2,00	1,00	1,00	1,00	2,00
3,00	1,00	1,00	2,00	3,00
4,00	1,00	1,00	3,00	4,00
5,00	1,00	1,00	4,00	5,00
2,00	1,00	0,50	1,00	1,00
3,00	1,00	0,50	2,00	1,50
4,00	1,00	0,50	3,00	2,00
5,00	1,00	0,50	4,00	2,50
2,00	1,50	1,00	1,00	3,00
3,00	1,50	1,00	2,00	4,50
4,00	1,50	1,00	3,00	6,00
5,00	1,50	1,00	4,00	7,50
2,00	1,50	0,50	1,00	1,50
3,00	1,50	0,50	2,00	2,25
4,00	1,50	0,50	3,00	3,00
5,00	1,50	0,50	4,00	3,75

NOTA: Adicionalmente, se pueden fabricar gaviones tipo caja de acuerdo con el pedido

4.7 Dimensiones de los gaviones tipo colchón

Los gaviones tipo colchón deben ser fabricados con malla Tipo 6 x 8 o Tipo 8 x 10 o Tipo 10 x 12 (véase Tabla 1). El ancho y la longitud de un colchón al fabricarse no deben diferir antes de su llenado, en más del $\pm 5\%$ del tamaño nominal. La altura no debe diferir en más del $\pm 10\%$ del tamaño nominal. Las dimensiones nominales más usuales para los gaviones tipo colchón están especificadas en la Tabla 3.

Tabla 3 - Medidas nominales de los gaviones tipo colchón

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Número de celdas	Volumen (m ³)
2,00	2,00	0,17	1,00	0,68
3,00	2,00	0,17	2,00	1,02
4,00	2,00	0,17	3,00	1,36
5,00	2,00	0,17	4,00	1,70
2,00	2,00	0,23	1,00	0,92
3,00	2,00	0,23	2,00	1,38
4,00	2,00	0,23	3,00	1,84
5,00	2,00	0,23	4,00	2,30
2,00	2,00	0,30	1,00	1,20
3,00	2,00	0,30	2,00	1,80
4,00	2,00	0,30	3,00	2,40
5,00	2,00	0,30	4,00	3,00

4.8 Dimensiones de los gaviones tipo saco

Los gaviones tipo saco deben ser fabricados con malla Tipo 6 x 8 o Tipo 8 x 10 o Tipo 10 x 12 (véase Tabla 1). El diámetro y largo no deben diferir antes de su llenado, en más del $\pm 10\%$ del tamaño nominal. Las dimensiones nominales más usuales para los gaviones tipo saco están especificadas en la Tabla 4.

Tabla 4 - Medidas nominales de los gaviones tipo saco

Largo (m)	Diámetro (m)	Volumen (m ³)
2,00	0,65	0,70
3,00	0,65	1,00
4,00	0,65	1,30
5,00	0,65	1,70

NOTA: Adicionalmente, se pueden fabricar gaviones tipo saco de acuerdo con pedido

NOTA: El método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de los alambres es el especificado en la norma UNE-EN 10223-3.

5.2 Resistencia a tracción de la malla hexagonal

La resistencia a tracción de la malla debe cumplir los requisitos establecidos en la Tabla 7a y 7b, cuando se realice el ensayo de acuerdo con la norma pertinente (véase la Nota 9).

NOTA: El método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de la malla hexagonal es el especificado en la norma UNE-EN 10223-3.

Tabla 7a - Resistencia mínima de la malla recubierta con cinc y cinc 10 % Al

Características	Revestimiento metálico									
	6 x 8			8 x 10			10 x 12			
Tipo de malla										
Diámetro de la malla, mm	2,00	2,20	2,40	2,70	2,40	2,70	3,05	2,40	2,70	3,05
Resistencia de la malla en sentido paralelo a la torsión, KN/m	31,00	35,00	45,00	60,0	34,00	43,00	53,00	33,00	35,00	43,00

Tabla 7b - Resistencia mínima de la malla recubierta con cinc y cinc 10 % Al, más revestimiento de PVC

Características	Revestimiento metálico más revestimiento de PVC							
	6 x 8				8 x 10		10 x 12	
Tipo de malla								
Diámetro de la malla, mm	3,00	3,20	3,40	3,70	3,40	3,70	3,40	3,70
Resistencia de la malla en sentido paralelo a la torsión, KN/m	31,00	35,00	45,00	60,0	34,00	43,00	33,00	35,00

6 Características y requisitos del galvanizado con cinc de los alambres de las mallas hexagonales

El galvanizado es aplicado para mejorar la capacidad anticorrosiva del alambre de acero e incrementar su tiempo de vida útil ante las condiciones atmosféricas del lugar de instalación. La selección del espesor del recubrimiento para cada diámetro del alambre estará sujeta a los criterios del consultor. Los espesores del recubrimiento con cinc son los especificados en las Tablas 8, 9 y 10:

**Tabla 8 – Recubrimientos para Malla Estilo 1
Alambre con recubrimiento de cinc puro (Zn 99,99 %)**

Diámetro	Masa de recubrimiento
mm	g/m ² (mínimo)
2,20	240
2,40	260
2,70	260
3,00	275
3,05	275
3,40	275
3,80	275
3,90	290

**Tabla 9 – Recubrimiento para Malla Estilo 2
Alambre con recubrimiento de aleación de cinc y 10 % aluminio (Zn10 %Al);**

Diámetro	Masa de recubrimiento
mm	g/m ² (mínimo)
2,00	220
2,20	230
2,40	230
2,70	245
3,00	260
3,05	260
3,40	265
3,80	275
3,90	275

**Tabla 10 – Recubrimiento para Malla Estilo 3
Alambre con recubrimientos de cinc y además revestidos con PVC
(Zn-PVC o Zn-10 %Al-PVC)**

Diámetro interno mm	Masa de recubrimiento cinc + PVC g/m ² (mínimo)	Masa de recubrimiento 90% Zn + 10% Al + PVC g/m ² (mínimo)
2,00	220	220
2,20	240	230
2,40	260	230
2,70	260	245
3,00	275	260
3,40	275	265

7 Características y requisitos del revestimiento de PVC

7.1 Objeto del recubrimiento: El revestimiento de PVC en los alambres aplicado mediante sistema de extrusión tiene como objeto protegerlos contra la intemperie y agentes agresivos al recubrimiento metálico (galvanizado), aumentando su capacidad anti abrasiva y durabilidad.

7.2 Espesor mínimo del recubrimiento: El espesor mínimo del revestimiento con PVC en los alambres es de 0,40 mm . El espesor medio, es obtenido a través de 10 mediciones de diámetro sobre cada muestra con 10 cm de separación, teniendo 5,00 cm revestidos con PVC y 5,00 cm sin recubrimiento. Cinco (5) mediciones son del diámetro del alambre galvanizado y cinco (5) son del diámetro del alambre revestido con PVC. Con la media aritmética de las medidas, se obtiene el espesor medio, que puede ser calculado por la siguiente ecuación.

$$e_m = \frac{(\phi_E - \phi_A)}{2} \geq 0,40$$

donde:

e_m = espesor medio del recubrimiento, en mm ;

ϕ_E = diámetro del alambre revestido, en mm ; y

ϕ_I = diámetro del alambre galvanizado, en mm .

7.3 Requisitos del PVC: El PVC para el recubrimiento de los alambres de acero debe cumplir con los requisitos de 7.3.1 hasta 7.3.7:

7.3.1 Densidad: El PVC debe presentar densidad entre $1,3 \text{ kg/dm}^3$ y $1,35 \text{ kg/dm}^3$, de acuerdo con la norma correspondiente (ASTM D 792).

7.3.2 Resistencia a la tracción: La carga de rotura del PVC debe ser mayor que 210 kg/cm^2 de acuerdo con la norma correspondiente (ASTM D 412).

7.3.3 Módulo de elasticidad: Debe presentar módulo de elasticidad al 100 % de estiramiento, mayor que $19,0 \text{ MPa}$, de acuerdo con la norma correspondiente (ASTM D 412).

7.3.4 Dureza Shore D: La dureza shore D debe estar entre 50 y 60, de acuerdo con la norma correspondiente (ASTM D 2240)

7.3.5 Temperatura de fragilidad: Debe ser menor o igual a -9° C , medida conforme metodología de la ASTM D 746. Se recomienda que la temperatura máxima de fragilidad sea, por lo menos, 8° C menor que la mínima temperatura de la zona en donde el producto de doble torsión será utilizado.

7.3.6 Resistencia contra la abrasión: El porcentaje de pérdida de peso debe ser menor que 12 % , medida de acuerdo con la metodología especificada en la norma correspondiente (ASTM D 5963).

Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

2.2.1 Permanentes

Son aquellas estructuras que se construyen en base a concreto armado, ciclópeo, rocas y gaviones. Su diseño y ejecución requieren conocimientos y experiencia especializada. Se emplean para prevenir y controlar la erosión hídrica de terrenos de cultivo y otros efectos, desviando el flujo de agua y encauzando el río en los sectores críticos. Estas estructuras son:

• DIQUES ENROCADOS

Son estructuras conformadas en base a material de río dispuesto en forma trapezoidal y revestido con roca pesada en su cara húmeda; pueden ser continuos o tramos priorizados donde se presenten flujos de agua que actúan con gran poder erosivo.

Las canteras de roca deben ser de buena calidad y estar ubicadas a una determinada distancia, recomendándose lo más cercano posible a la zona de trabajo. (Ver figura N° 5).



FIGURA N° 5. DIQUE ENROCADO

• ENROCADOS CON ROCA AL VOLTEO

Son los revestidos con roca pesada al volteo o colocado en forma directa por los volquetes, puede ser en forma parcial, solo la cara húmeda o en forma total, uña y cara húmeda.

El volumen de roca empleado es mayor y su talud de acabado no es muy estable

6.4 LLENADO DE GAVIONES

Será efectuado con el ejemplo de mano de obra, colocando los cantos rodados dentro de las cajas, para evitar deformación y lograr una mejor vista. Se puede encontrar con empleo de madera. El atiramiendo se efectuara al llegar el llenado a un tercio de la altura del gavión y consiste en amarrar con tirantes cruzados las caras opuestas verticales. Terminado se prosigue el llenado hasta su culminación; luego viene el colocado de las tapas y el amarre que será a los bordes de los paneles verticales. En forma similar se culminara por cajas todo el armado de la estrucutra gavionada. (Figura N°29)

El alambre de amarre debe ser utilizado solamente para las costuras y los tirantes.



FIGURA N°29. COLOCADO Y LLENADO DE GAVIONES

“Ing. Rubén Terán Adriazola”
Edición N° 1-1998 -Versión PDF

6.5 LLENADO DE COLCHONES

- Colocado

Consiste en abrir el fondo, retirar y estirar cada colchón; luego se aseguran los diafragmas y levante de las paredes verticales, y amarre de las alas a los diafragmas. En forma similar las paredes frontales, luego se procede al llenado.

- Llenado

Será con empleo de mano de obra o maquinaria, antes se colocara tirantes verticales, uniendo base con tapa; luego del llenado se tapará y amarrara la tapa al resto de la estructura. (Figura N°30)

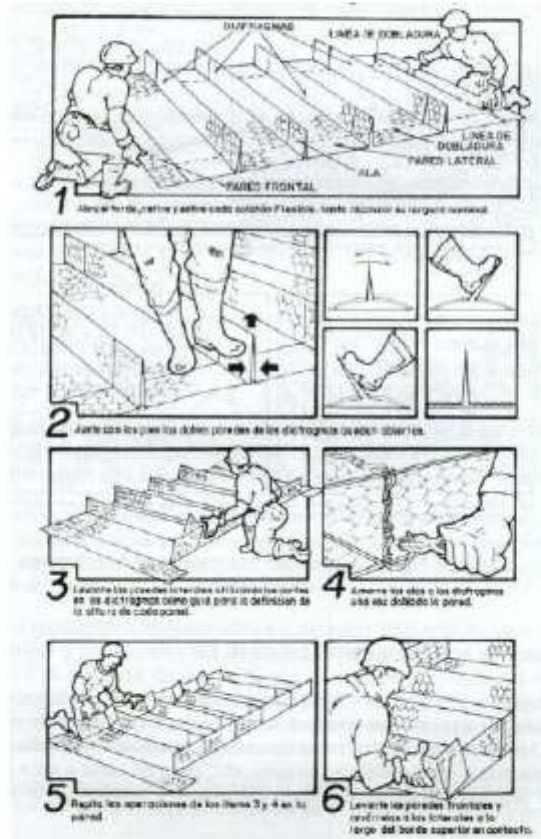


FIGURA N°30. LLENADO DE COLCHONES Y LLENADO DE COLCHONES(1/2)

“Ing. Rubén Terán Adriaola”
Edición N° 1-1998 -Versión PDF

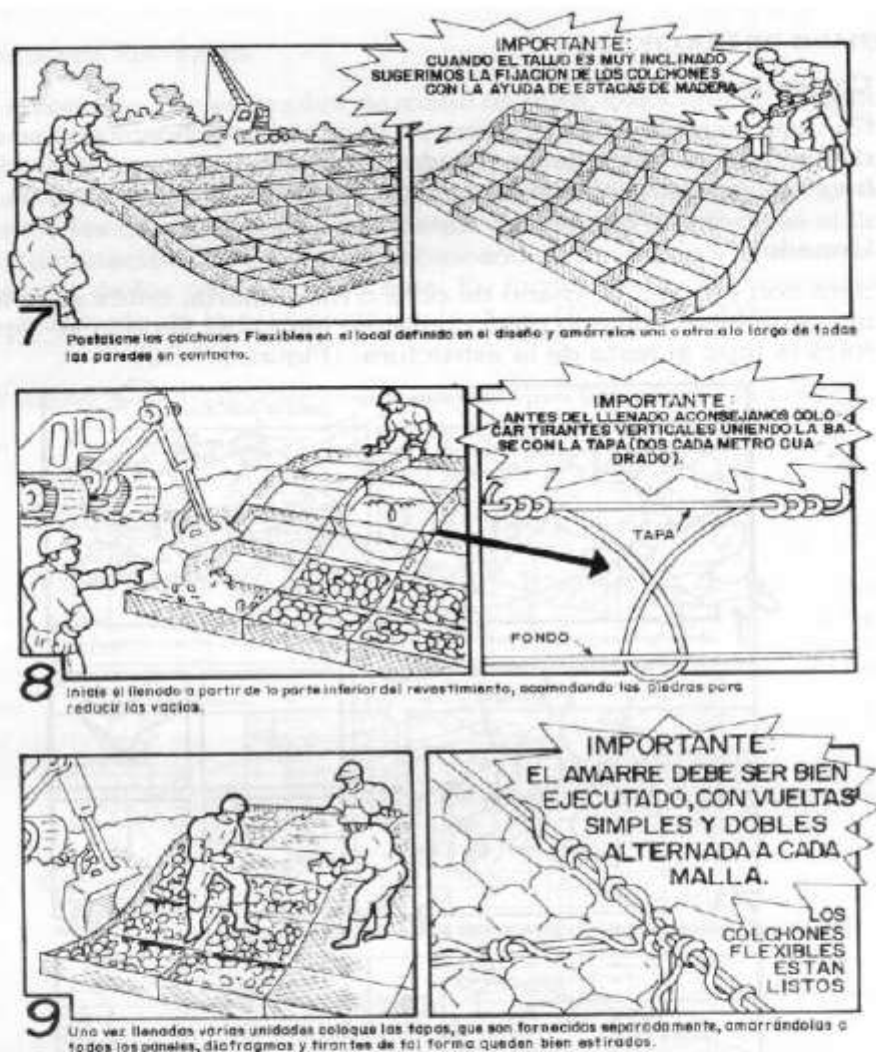


FIGURA N°30. LLENADO DE COLCHONES Y LLENADO DE COLCHONES(2/2)

7. LIMPIEZA O MANTENIMIENTO DE CAUCE

Los trabajos de limpieza de cauce son necesarios después de un periodo de avenidas, para lo cual se debe efectuar una evaluación sobre el comportamiento del río, cual ha sido la oscilación entre las orillas, donde fijo si cauce, los procesos de sedimentación o formación de terrazas, etc., para en base a esta información determinar los programas de limpieza. En ríos con caudales máximos menores a

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

100 m³/seg. con una pendiente de fuerte a moderada, se obtendrá resultados óptimos, lo que avala como complemento efectuar la protección de las orillas.

En ríos jóvenes cuya característica es tener una fuerte dinámica en su discurrir, con variación de lecho durante las avenidas, el trabajo a efectuar responderá según el criterio y conocimiento del río, ya sea alejarlo de una ciudad o de áreas agrícolas significativas. En ríos de la costa con caudales extremos de 800 a 2,500 m³/s. después de una avenida de no existir defensa alguna, el río por lo general oscila su desplazamiento de lecho en un ancho de 500 a 800 m, sobre todo cuando la cobertura arbórea ha sido destruida o quemada y no ha sido restituida por defensa alguna; esto ocurre en épocas de avenidas menores no significativas, cuando los agricultores ribereños aduciendo que el río esta "viejo" amplían sus áreas de cultivo

El mantenimiento de cauce significa pues que anualmente es necesario efectuar un plan de limpieza o mantenimiento. En este aspecto es oportuno en base a los resultados obtenidos en materia de defensas ribereñas en varios valles de la costa, indicar el siguiente procedimiento para una adecuada limpieza de cauce:

- a) Debe efectuarse un levantamiento topográfico del cauce del río de margen a margen, con los detalles necesarios sobre todo como discurre, las profundidades del lecho principal y sus ramales, esto en toda la longitud crítica del valle. Complementariamente se debe observar el río desde una parte alta, a fin de objetivizar la tendencia de este

En base a la información topográfica y detalles obtenidos del río, se procede en gabinete a dibujar el plano y determinar el eje central del río, se recomienda la participación de las organizaciones de usuarios y la autoridad de aguas para su aprobación

- b) La determinación del eje central o de encauzamiento debe ser en base a criterios estrictamente técnicos, enmarcados dentro de los conceptos de la hidrología e hidráulica que fijan la sección estable o amplitud de cauce.

Conocida la amplitud de cauce y fijado el eje central, se procede a partir este, a medir hacia ambos márgenes la mitad del valor encontrado, así como el ancho de la faja marginal, tanto para limpieza de cauce como para las obras de defensa.

- c) Esta labor topográfica en gabinete va a permitir: ubicar el sistema de defensas permanentes y temporales en ambos márgenes, fijar los sectores críticos a defender y la limpieza de cauce según el comportamiento del río. El plano que estas obedezcan a una política de encauzamiento y no de obras aisladas, que no guardan ninguna relación con estos conceptos técnicos.
- d) En el terreno, se procede a efectuar el replanteo de los diseñados en gabinete, para el caso de los sectores de limpieza de cauce; la amplitud y

"Ing. Rubén Terán Adriazola"
Edición N° 1-1998 -Versión PDF

73

Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m³

RAFAEL PIÑAR VENEGAS

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Junio del 2008

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Gaviones tipo caja y tipo colchón

Los gaviones tipo caja y tipo colchón representan una solución técnica y económica eficiente, a la vez que estética y ecológica para su aplicación en obras de ingeniería civil, dado que se adaptan a cualquier ambiente, clima, y su construcción también es posible en sitios de difícil acceso⁴.

Son paralelepípedos rectangulares de diferentes dimensiones constituidos por una red de malla metálica tejida a doble torsión que forman una base, paredes verticales y una tapa, la cual, eventualmente, puede ser formada por separado. Son rellenos en obra con bloques sanos de roca de peso apropiado⁴. Para este propósito, el peso específico de los bloques debe ser mayor o igual a 2 ton/m³. Por la conformación de las mallas, estas pueden ser:

- De abertura hexagonal (tejidos).
- De abertura ortogonal (electrosoldados).

Se suelen llamar tipo caja a aquellos cuya altura varía entre 0.50 m – 1.00 m y tipo colchón a aquellos cuya altura varía entre 0.17 m – 0.30 m. Interiormente, los gaviones pueden estar divididos por diafragmas formando celdas cuya longitud no debe ser mayor a una vez y media el ancho de la malla. Usualmente, esta separación es de 1 m. Las aristas de los paneles de malla son reforzadas con alambres de mayor diámetro⁴.

A continuación, se muestran las dimensiones típicas según el tipo de gavión:

Cuadro 1. Dimensiones del gavión tipo caja⁴

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Nº Diafragmas	Volumen (m ³)
1.5	1.0	1.0	-	1.5
2.0	1.0	0.5	1	1.0
2.0	1.0	1.0	-	2.0
2.0	1.0	1.0	1	2.0
3.0	1.0	0.5	2	1.5
3.0	1.0	1.0	2	3.0
4.0	1.0	0.5	3	2.0
4.0	1.0	1.0	3	4.0
4.0	1.5	1.0	3	6.0
5.0	1.0	0.5	4	2.5
5.0	1.0	1.0	4	5.0
5.0	1.5	1.0	4	7.5
6.0	2.0	0.5	5	6.0

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

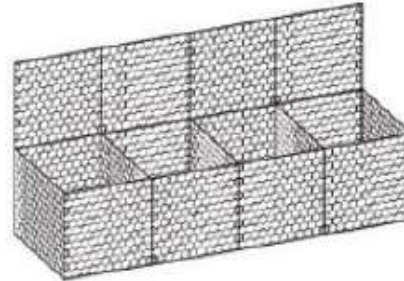


Figura 3. Gavión tipo caja⁴.

Cuadro 2. Dimensiones del gavión tipo colchón⁴

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Nº Diafragmas	Volumen (m ³)
4.0	2.0	0.17	3	1.36
4.0	2.0	0.23	3	1.84
4.0	2.0	0.30	3	2.40
5.0	2.0	0.17	4	1.70
5.0	2.0	0.23	4	2.30
5.0	2.0	0.30	4	3.00
6.0	2.0	0.17	5	2.04
6.0	2.0	0.23	5	2.76
6.0	2.0	0.30	5	3.60



Figura 4. Gavión tipo colchón⁴.

Gaviones tipo saco

Existe un tercer tipo de gavión denominado saco utilizado principalmente en obras de emergencia, sumergidas, cuando van apoyadas sobre suelos de baja capacidad de soporte, o en lugares donde no es posible realizar una instalación en condiciones óptimas⁴.

Son elementos constituidos por un único paño de malla, que en sus bordes libres presentan

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

un alambre grueso que pasa alternativamente por las mallas.

Debido al contacto constante con el agua son fabricados en alambres con revestimiento pesado de zinc y protección adicional en material plástico.

A diferencia de los gaviones tipo caja o tipo colchón, los gaviones saco se arman fuera de la obra y con maquinaria pesada se colocan en su posición final⁴.



Figura 5. Gavión tipo saco⁴.

Características de los alambres

Todos los alambres que se utilizan para la fabricación, armado e instalación de los gaviones deben ser de acero dulce recocido de acuerdo con las normas de la Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR) 8964 y de la American Society for Testing Materials (ASTM) 641, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm², cumpliendo con la siguiente proporción⁵:

Material Base

Carbono: % C 0.06 - 0.10

Fósforo: % P máx. 0.04

Azufre: % S máx. 0.05

Asimismo, todos los alambres deben ser revestidos con una aleación de zinc-5% aluminio (Zn 5 Al MM) de acuerdo con las especificaciones de la ASTM 856, esto es⁵:

Cuadro 3. Revestimiento del alambre⁵

Diámetro nominal del alambre (mm)	Mínimo peso de revestimiento (g/m ²)
2.2	240.0
2.4 y 2.7	260.0
3.0	275.0

El revestimiento de zinc debe adherir al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril de diámetro igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o removido con el dedo, de acuerdo con la especificación ASTM 641.

Los ensayos de elongación de los alambres deben ser hechos antes de la fabricación de la red, sobre una muestra de alambre de 30 cm de largo. La elongación no debe ser menor que 12%⁵.

Malla

La malla está constituida por una red tejida de forma hexagonal obtenida de entrecruzar dos hilos de alambre por tres medios giros (doble torsión), de acuerdo con las especificaciones NBR 10514 y ASTM 975⁵.

Debido a que las estructuras están sometidas a tensiones producidas por asentamientos diferenciales del terreno, empujes externos, entre otros, no se recomienda utilizar gaviones con aberturas de malla mayores a 8 x 10 cm. Una abertura de malla mayor reduciría el área de acero de los gaviones y provocaría, en consecuencia, el debilitamiento de la estructura⁵.

Experiencias de campo han demostrado que el rango de aberturas de las mallas (a x b en la figura 6) deben ser de 8 x 10 cm para las cajas y 6 x 8 cm para los colchones. Esta menor abertura para los colchones se debe a que como estos están, generalmente, ubicados en contacto con agua y sólidos que arrastran los ríos, deben resistir las exigencias físicas y mecánicas como el impacto, la tracción y la abrasión⁵.

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

⁵ Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

⁵ Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

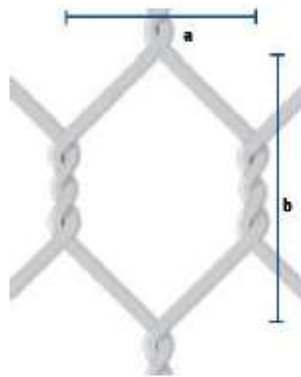


Figura 6. Abertura de la malla⁴.

La tolerancia en las dimensiones de la apertura de la malla es de $\pm 10\%$.

Los diámetros de los alambres usados en la fabricación de los gaviones dependen de las condiciones estructurales a las cuales estará sometida la estructura. Los productores de malla generalmente las proveen con alambre de 2.4 y 2.7 mm, además de un recubrimiento de PVC, cuando los gaviones requieran de una protección contra agentes corrosivos.

Alambre de bordes

Todas las aristas del gavión desdoblado, inclusive el lado superior de los laterales y de los diafragmas, deben ser de mayor diámetro que el de la malla, para que estos proporcionen mayor resistencia y consistencia a la unidad⁴. La unión entre el alambre de borde y la malla debe tener una resistencia mínima de 11.7 kN/m⁵.

Los diámetros usados se muestran a continuación:

Cuadro 4. Diámetro de los alambres para gaviones tipo caja⁴

Tipo de alambre	Recubrimiento metálico diámetro (mm)			Recubrimiento PVC diámetro (mm)	
	Abertura de malla 8x10 cm				
Malla	2.40	2.70	3.00	3.50	3.70
Borde	3.00	3.40	3.90	4.10	4.10
Amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.20	3.20

Cuadro 5. Diámetro de los alambres para gaviones tipo colchón⁴

Tipo de alambre	Recubrimiento metálico diámetro (mm)			Recubrimiento PVC diámetro (mm)		
	Abertura de malla (cm)					
	6x8	8x10		6x8	8x10	
Malla	2.20	2.70	3.00	3.20	3.50	3.70
Borde	2.70	3.40	3.90	3.70	4.10	4.40
Amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.20	3.50	3.20

Alambre para amarres y tensores

Los alambres para amarres se utilizan para coser las mallas hexagonales que formarán el gavión, así como para la unión de los mismos para conformar las estructuras deseadas. El alambre de los tensores es aquel que se usa para evitar las deformaciones, principalmente, en la cara visible del muro de gaviones.

Junto con las mallas de gavión es provista una cantidad suficiente de alambre para amarres y tensores. Este alambre debe tener un diámetro de 2.2 mm y su cantidad, en relación al peso de los gaviones, es de 8% para los de 1.0 m de altura y de 6% para los de 0.5 m de altura.

Recubrimiento plástico

Es una camada de compuesto termoplástico a base de PVC, que sirve de recubrimiento al alambre zincado. Sus características, de acuerdo

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

⁵ Ver Maccaferri, 2005, Gaviones y otras soluciones en malla hexagonal a doble torsión.

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

Ventajas de los gaviones

Flexibilidad

Las estructuras en gaviones, debido a su flexibilidad, permiten asentamientos y deformaciones sin perder su eficiencia y función estructural. Esta propiedad es, esencialmente, importante cuando la obra debe soportar grandes empujes del terreno y, a la vez, está fundada sobre suelos inestables o expuestos a grandes erosiones. Al contrario de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre de manera repentina, lo que permite acciones de recuperación eficientes⁴.

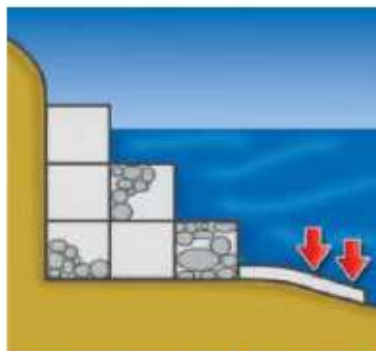


Figura 8. Flexibilidad de los muros de gaviones⁴.

muro, para evitar que el material fino penetre en el gavión, y obstruya el paso de las aguas. Este material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 19 mm (3/4") y el de 75 mm (3"), y el porcentaje pasando el tamiz #200 deberá ser menor o igual al 3%. De esta manera se garantiza que no se generarán presiones hidrostáticas, a largo plazo, para las cuales el muro no ha sido diseñado.

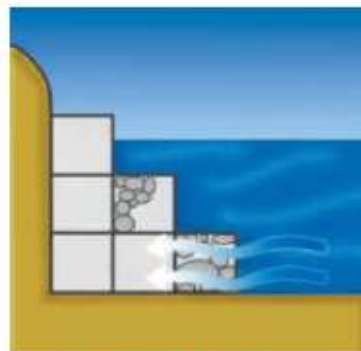


Figura 9. Permeabilidad de los muros de gaviones⁴.

Permeabilidad

Los gaviones, al estar constituidos por malla y bloques sanos de roca, son estructuras altamente permeables, lo que impide que se generen presiones hidrostáticas. Del mismo modo se constituyen como drenes que permiten la evacuación de las aguas de percolación, optimizando así las secciones de dichas estructuras⁴.

Sumado a lo anterior, es recomendable la utilización de geotextil sobre toda el área de contacto suelo-muro, o bien, la colocación de un material granular, como filtro, en la espalda del

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

Durabilidad

Debido a la presencia de la malla de acero, el peso propio y el carácter monolítico, las estructuras en gaviones son capaces de resistir esfuerzos de tracción y empujes generados por el terreno y cargas adyacentes. Los recubrimientos de protección de los alambres utilizados en la fabricación de los gaviones garantizan la vida útil de los mismos.

La triple capa de zinc o "galvanización pesada", asegura una buena protección contra los fenómenos de corrosión y abrasión. La protección adicional del alambre con material plástico

⁴ Ver Prodac, 2004, Soluciones para el control de la erosión.

permitan la acumulación de agua tras el muro, con los consecuentes empujes horizontales².

En Mecánica de Suelos se admite que la resistencia al corte de los suelos sigue el criterio de falla de Mohr-Coulomb, según el cual la resistencia en cualquier plano de falla potencial dentro del suelo es función del esfuerzo normal efectivo que actúa sobre él. Sin embargo, debido a la dificultad de realizar el análisis de esfuerzos efectivos a corto plazo en suelos de baja permeabilidad, a menudo se recurre utilizar los esfuerzos totales⁶.

La resistencia al corte en el plano de falla potencial puede ser cuantificada por la siguiente expresión:

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \dots (Ec.1)$$

Donde:

τ = resistencia al corte total en el plano de falla.

c = cohesión total del suelo.

ϕ = ángulo de fricción total del suelo.

σ = esfuerzo normal total en el plano de falla.

Determinación del empuje

El empuje de tierra es la resultante de las presiones laterales ejercidas por el suelo sobre una estructura de sostenimiento o de fundación. Estas presiones son debidas al peso propio del suelo y a sobrecargas aplicadas sobre él.

La magnitud del empuje sobre una estructura depende, fundamentalmente, de la deformación que esta sufre bajo la acción del empuje. De esta manera, si se utiliza un elemento vertical móvil que soporta un desnivel de suelo, es posible verificar que la presión ejercida por el suelo sobre el elemento varía con el desplazamiento del mismo³.

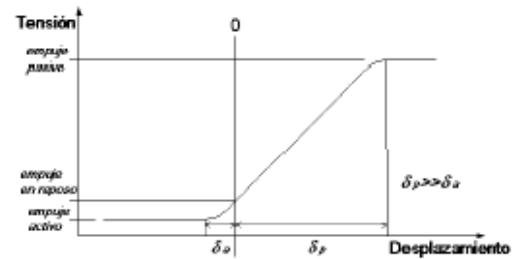


Figura 11. Empuje de suelo sobre un elemento móvil⁷.

Cuando el elemento se aleja del suelo sostenido, ocurre una disminución del empuje hasta un valor mínimo. Esta condición se obtiene con un pequeño desplazamiento del elemento y es llamado estado activo. El empuje actuante en ese instante, entonces, es llamado empuje activo. Si por el contrario, el elemento es desplazado contra el suelo sostenido, habrá un aumento del empuje hasta un valor máximo, en el cual se desarrollará la resistencia total del suelo. A este valor máximo se le llama empuje pasivo y la condición de deformación en que ocurre se conoce como estado pasivo. A diferencia del estado activo, el estado pasivo solo es alcanzado después de un desplazamiento mucho mayor del elemento³.

En el caso de que el elemento se mantenga inmóvil en su posición inicial, el empuje, conocido como empuje en reposo, se mantendrá entre los valores del empuje activo y del empuje pasivo. Esta condición no representa un desarrollo completo de la resistencia del suelo.

Como se mencionó anteriormente, los muros de contención de gravedad permiten una deformación del suelo suficiente para que se alcance la condición del estado activo. Por lo tanto, deben ser diseñados sobre la acción del empuje activo.

Teoría de Rankine

Al analizar el estado de tensión de una porción de suelo localizada a una profundidad z junto al elemento vertical de la figura 12, se puede determinar el esfuerzo total vertical σ_v , definido por:

² Ver Tapia, 2006, Diseño geotécnico.

⁶ Ver Asociación Costarricense de Geotecnia, 2003, Código de Cimentaciones de Costa Rica.

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

⁷ Ver Maccaferri, 2005, Estructuras en suelo reforzado con el sistema Terramesh.

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

parte E_{ad} es el efecto del sismo y su punto de aplicación se ubica a $0,6 H$ de la base del muro³.

Efecto de la superficie freática

La presencia de una superficie freática en el interior del macizo sostenido provoca un aumento en el valor del empuje activo. Esto se debe a la aparición de una fuerza U generada por la presión del agua que actúa sobre la superficie de falla.

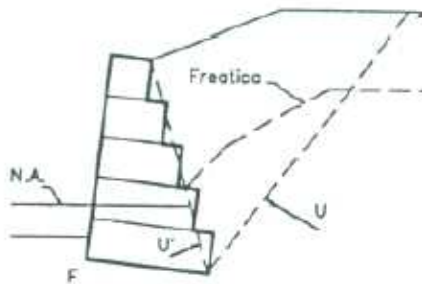


Figura 17. Presiones generadas por la superficie freática³.

Para la determinación de U se calcula la presión del agua a lo largo de la superficie de falla. Esta presión se toma como la diferencia de altura entre cada punto de las superficies freática y de falla. La fuerza U se determina entonces como la integral de esas presiones³.

La presencia del nivel freático también influye en el peso de la cuña de suelo. El suelo, por debajo de este nivel, se supone saturado y, por lo tanto, tiene un peso específico mayor.

Si el muro estuviese parcialmente sumergido, como en el ejemplo de la figura 17, se debería considerar también la fuerza U' causada por la presión de agua sobre la superficie de empuje. El efecto de esta fuerza es una disminución del empuje activo total³.

Determinación del empuje pasivo

Al moverse, bajo el efecto del terreno sostenido, la estructura puede encontrar cierta resistencia del suelo que está frente a él. En ese punto, se forma

un estado pasivo que sirve como obstáculo al deslizamiento de la estructura (figura 18). Esta fuerza resistente puede ser calculada por los mismos métodos descritos anteriormente, específicamente, por medio de las ecuaciones 6, 7, 8, y 10.



Figura 18. Efecto del empuje pasivo³.

Es importante notar que, no en todos los casos, se puede contar con esta fuerza resistente. Si se ejecutara una excavación o se produjera una erosión, esta fuerza podría ser disminuida o incluso podría llegar a anularse³. Algunos diseñadores, de manera conservadora, no contemplan el empuje pasivo en el análisis.

Selección preliminar del esquema del muro

Para iniciar el análisis, debe suponerse una cierta geometría del muro. Para ello, es importante tener idea del peso específico de los gaviones. Este varía según el tipo de bloques de roca que se utilicen para rellenar las cajas de gaviones, así como el grado de acomodo que se logre, lo cual depende de la habilidad del operador y de la forma de los bloques². Además, se debe conocer la altura total que deberá tener el muro y el espacio disponible para la base.

Es recomendable contemplar un ángulo de rotación del muro hacia el interior del terreno, con el fin de disminuir el empuje activo. El ángulo de rotación varía en un rango de 0° y 20° , siendo 6° el valor más utilizado.

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

² Ver Tapia, 2006, Diseño geotécnico.

Verificaciones del muro

Una vez establecida la geometría inicial del muro, se procede a realizar las verificaciones de la estabilidad contra los diversos tipos de falla. En el caso de los muros de gaviones, los tipos principales de falla que pueden presentarse son los mostrados en la figura 19.

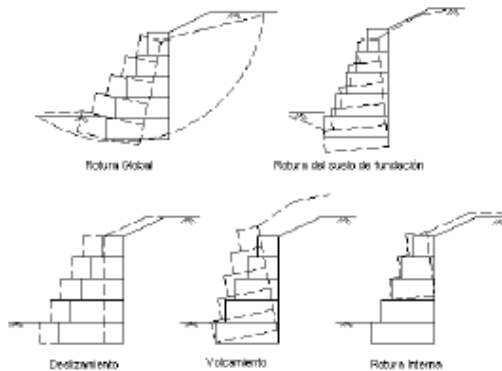


Figura 19. Tipos de falla de muros de gaviones³.

Si sobre el terraplén se pretende construir una estructura, como un pavimento, también es importante considerar los asentamientos que sufriría el muro de gaviones, para determinar hasta qué punto, estos afectarían la serviciabilidad de dicha estructura.

Seguridad contra el deslizamiento

El deslizamiento de la estructura ocurre cuando la resistencia al deslizamiento a lo largo de la base del muro de contención, sumada al empuje pasivo disponible en su frente, no son suficientes para contraponerse al empuje activo³ (fuerzas desestabilizadoras menores a las fuerzas estabilizadoras).

En este caso, se debe tener un adecuado factor de seguridad cuando se comparan las fuerzas resistentes con las fuerzas que tienden a producir el deslizamiento.

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

$$FS_{desl} = \frac{\sum F_R}{\sum F_d} \dots (Ec.14)$$

Las fuerzas resistentes corresponden a:

$$\sum F_R = fN + cB + P_p \cos \delta \dots (Ec.15)$$

Donde:

fN = Componente de fricción.

cB = Componente de cohesión.

$P_p \cos \delta$ = Componente horizontal de la resistencia pasiva.

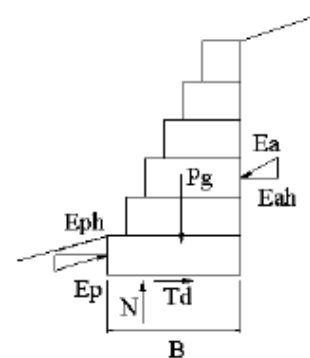


Figura 20. Verificación de estabilidad contra el deslizamiento³.

El valor de la fuerza normal está dada por:

$$N = W_m + W_t + P_a \sin \delta + P_o l \dots (Ec.16)$$

Donde:

W_m = Peso del muro.

W_t = Peso del terreno.

$P_a \sin \delta$ = Componente vertical de la presión activa.

P_o = Valor de la sobrecarga.

l = Ancho de la sobrecarga.

El peso específico de los gaviones puede ser estimado con la siguiente ecuación, donde n es la porosidad de los gaviones, que puede variar

³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

entre 0.3 y 0.4¹, y γ_b es el peso específico de los bloques de relleno.

$$\gamma_g = (1 - n)\gamma_b \dots (Ec.17)$$

El coeficiente de fricción f entre el suelo y los gaviones puede ser tomado igual a $\tan(2\alpha/3)$ ². En caso que se emplee geotextil en la base del muro, el ángulo α debe ser reducido según el criterio del diseñador. Si se utiliza una subbase de concreto por debajo de la fundación (primera fila de gaviones), podría usarse $f=0.64$ ². La fuerza que provoca el deslizamiento es:

$$\sum F_d = P_a \cos \delta \dots (Ec.18)$$

El valor del factor de seguridad, dado por la ecuación anterior, debe ser superior a 1.5⁶.

Seguridad contra el vuelco

Se debe hacer una sumatoria de momentos para verificar la estabilidad contra el vuelco. De manera similar al índice anterior, el FS_{volc} relaciona los momentos de giro a favor de la falla (o momentos volcantes) y los momentos que se oponen a ella (o momentos resistentes). Estos momentos son determinados en relación con el extremo inferior izquierdo (talón) de la base del muro, porque es el punto de rotación en el volcamiento.

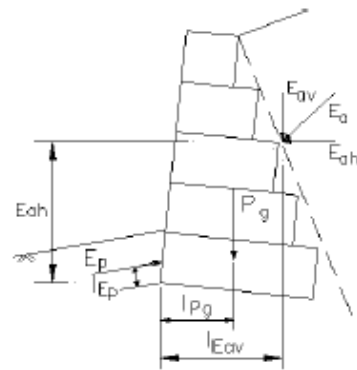


Figura 21. Verificación de la estabilidad contra el vuelco³.

Su expresión matemática es la siguiente:

$$FS_{volc} = \frac{\sum M_R}{\sum M_o} \dots (Ec.19)$$

El momento desestabilizador está dado por:

$$M_o = P_a I_a \dots (Ec.20)$$

Donde:

I_a = Brazo de palanca del empuje activo respecto al punto de rotación del muro.

Y el momento resistente está dado por:

$$M_R = W I_w + P_p I_p \dots (Ec.21)$$

Donde:

I_w = Brazo de palanca del peso propio del muro respecto a su punto de rotación.

I_p = Brazo de palanca del empuje pasivo respecto al punto de rotación del muro.

$$P_p = \frac{1}{2} K_p \gamma_2 D^2 + 2c_2 D \sqrt{K_p} \dots (Ec.22)$$

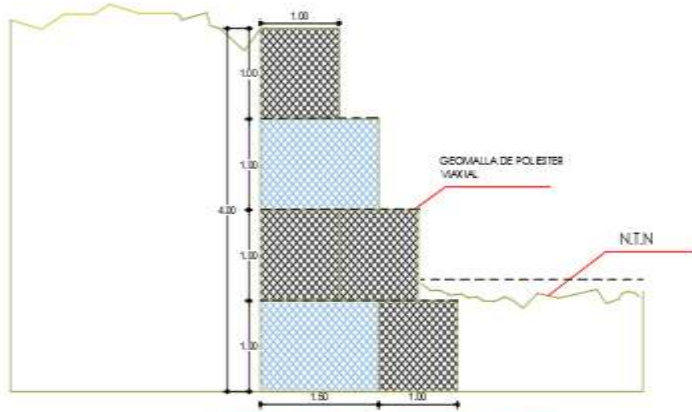
¹ Ver Prodac, 2004, Pirka Soft 1.0.

⁶ Ver Asociación Costarricense de Geotecnia, 2003, Código de Cimentaciones de Costa Rica.

² Ver Tapia, 2006, Diseño geotécnico.

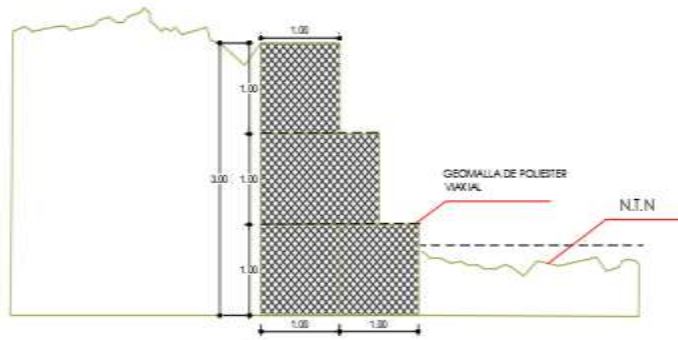
³ Ver Maccaferri, 2003, Gawac BR-2.0.

CORTES DE MURO DE GAVIONES



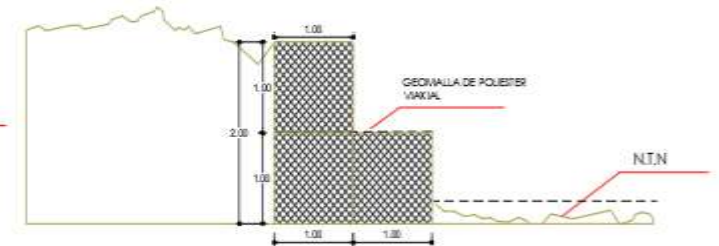
DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+600 A 0+800

Esc: 1/50



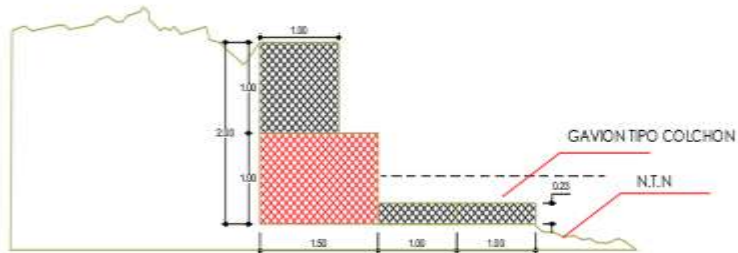
DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+800 A 0+1000

Esc: 1/50



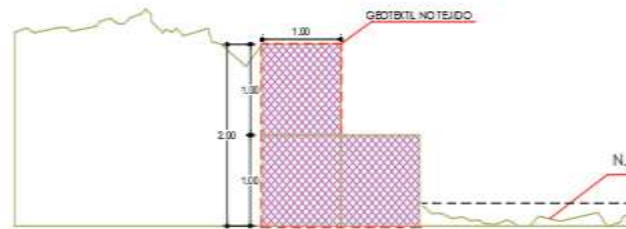
DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+1000 A 0+1100

Esc: 1/50



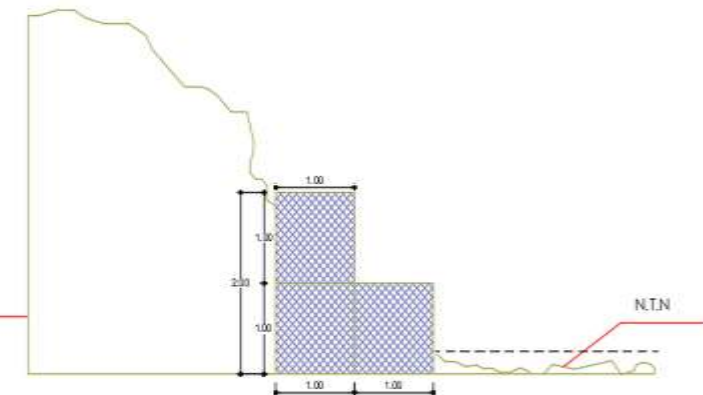
DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+1100 A 0+1300

Esc: 1/50



DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+1300 A 0+1400

Esc: 1/50

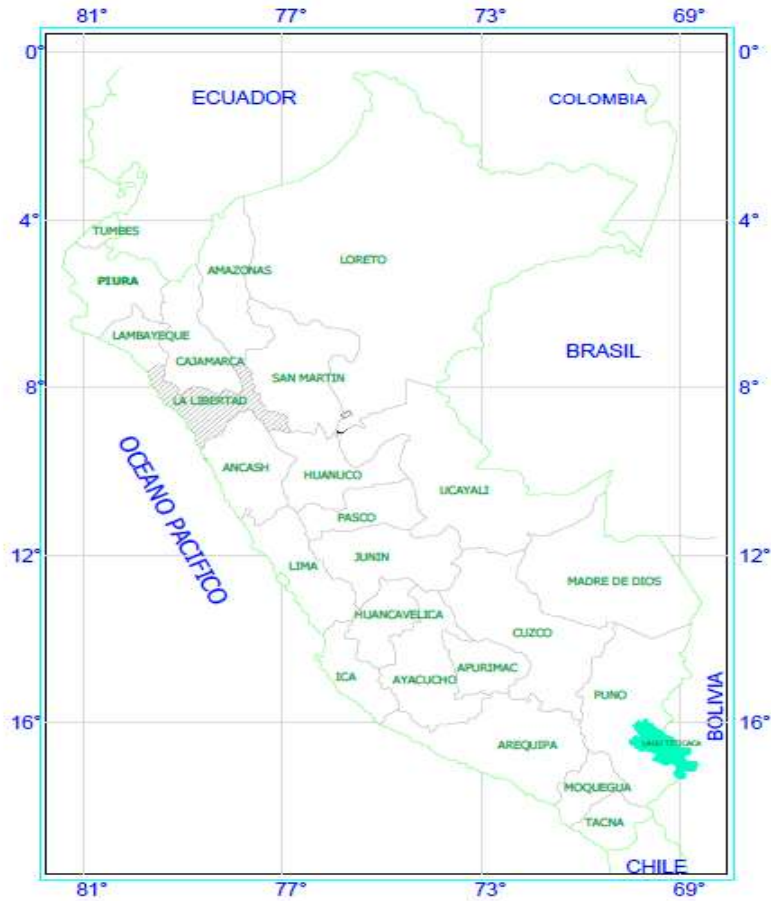


DETALLE TÍPICO DE MURO PROG 0+1400 A 0+1600

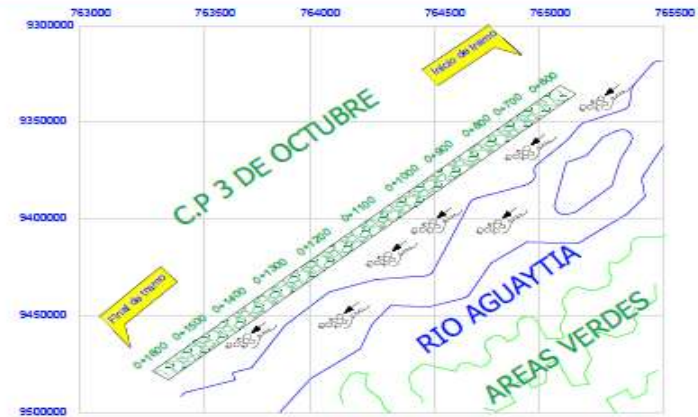
Esc: 1/50

ASESORA: MGR. SOTEL URVANO JOHANNIA	DISEÑO: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIVEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO AGUAYTÍA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+600 A 0+1600 EN EL C.P 3 DE OCTUBRE, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGION UCAYALI-2024.
RESPONSABLE: ING. RODRIGUEZ MADRID ARTURO	PLANO: DETALLES DE MURO DE GAVIONES
	FECHA: NOVIEMBRE 2024
	ESCALA: INDICADA
	LAMINA: IE-01

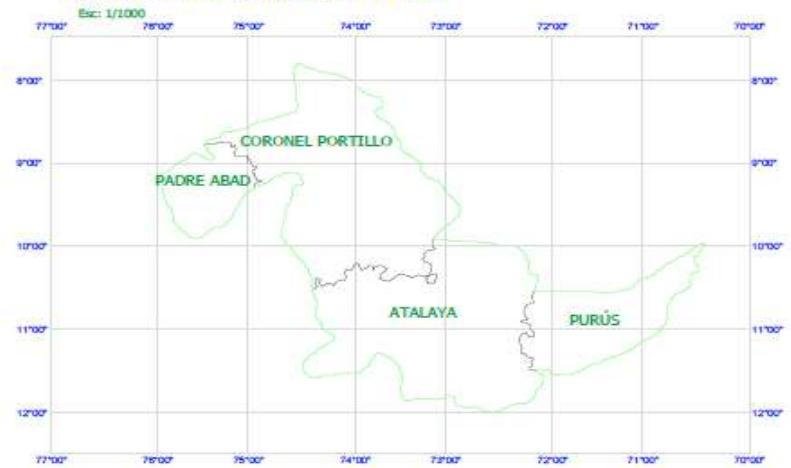
PLANO DE UBICACIÓN



MAPA DEL PERÚ
Esc: 1/10 000



UBICACIÓN DEL RÍO AGUAYTÍA



REGIÓN UCAYALI
Esc: 1/20 000

RESPONSABLE	ING. RODRIGUEZ M. ARTURO	
OBRA	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Aguaytia entre las progresivas 0+600 a 0+1600 en el C.P 3 de octubre, distrito de padre abad, provincia de padre abad, región Ucayali - 2024	
RESPONSABLE	MGTR. SOTELO U. JOHANNA	
PLANO	UBICACIÓN	
FECHA	Noviembre de 2024	LÁMINA
ESCALA	INDICADA	IE-02