



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE
EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA
DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

IPANAQUE VARILLAS, KEVIN ALONZO

ORCID:0000-0001-6377-9339

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID:0000-0002-3275-817X

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0114-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **20:30** horas del día **28** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

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

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024**

Presentada Por :
(0801132041) **IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO**

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

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024 Del (de la) estudiante IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL 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, 15 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A **Dios** quien me acompaño en este proceso de aprendizaje, dándome la vida y salud, ser mi guía, dándome las fuerzas de poder realizar uno más de mis grandes propósitos.

Mis **padres**, por estar ahí de manera constante con el aliento de seguir, porque a pesar de todo nunca me dejaron solo en este camino, gracias por ese apoyo incondicional, por inculcarme buenos valores que me ayudaran durante toda mi vida.

A **mi hijo Alonzo Mateo**, porque él es uno de los grandes motivos que sigo en pie de lucha, esforzándome día a día y ser un ejemplo para él.

A **mi familia** en especial para los mejores abuelos Manolo y Vicente, por esos sabios conocimientos que aun guardo en mi memoria, esto va por ustedes, por los consejos y por impulsarme a ser mejor y lograr con éxito mí de mi vida profesional.

Agradecimiento

Agradecimiento a mis docentes, por el conocimiento compartido, a la universidad por brindarme la acogida de poder avanzar en mi carrera profesional, especialmente a la facultad de ciencias e ingeniería y a la escuela profesional de ingeniería civil.

Así mismo agradecer a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en el desarrollo de la presente investigación, agradezco a todos los que me apoyaron a recopilar los datos y aquellos que se han dedicado a revisar mi proyecto, esta tesis se logro por su apoyo y sugerencias.

Índice General

Carátula	I
Jurado	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de tablas.....	IX
Lista de figuras.....	X
Resumen.....	XI
Abstracts.....	XII
I.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivo general y específicos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
II.MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	5
2.1.3. Antecedentes Locales	7
2.2. Bases Teóricas.....	8
2.2.1. Defensa ribereña.....	8
2.2.2. Evaluar del muro de gaviones	9
2.2.1.1.Muro de gaviones.....	9
2.2.1.2.Tipos de gaviones.....	10

2.2.2.1.1. Gaviones tipo caja:	10
2.2.2.1.2. Gaviones tipo colchón:	10
2.2.2.1.3. Gaviones tipo saco:.....	11
2.2.2.1.4. Gaviones cilíndricos:	11
2.2.1.3. Aplicaciones de los gaviones	11
2.2.1.4. Características más destacadas de los muros de gaviones	11
2.2.3. Composición de los gaviones.....	12
2.2.1.5. Mallas.....	12
a. Malla hexagonal	12
b. Malla eslabonada	12
c. Malla Electrosoldada	12
2.2.1.6. Alambre galvanizado	13
2.2.1.7. Relleno	14
2.3. Hipótesis.....	15
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación	16
3.2. Población y muestra	17
3.3. Variables de definición y operacionalización	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Método de análisis de datos	20
3.6. Aspectos éticos.....	21
3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes	21
3.6.2. Cuidado del medio ambiente.....	21
3.6.3. Libre participación por propia voluntad.....	21
3.6.4. Beneficencia, no maleficencia.....	21
3.6.5. Integridad y honestidad	21
3.6.6. Justicia.....	22

IV.RESULTADOS	23
V.DISCUSIÓN	28
VI.CONCLUSIONES	29
VII.RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS.....	35
Anexo 01. Matriz de consistencia	35
Anexo 02. Instrumento de recolección de información	37
Anexo 03. Validez del instrumento.....	40
Anexo 04: Confiabilidad del instrumento	42
Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado	44
Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información	49
Anexo 07: Evidencia de ejecución.....	50

Lista de tablas

Tabla 1: Tiempo construido el muro de gaviones del rio Bigote	23
Tabla 2: Evaluación del muro de gaviones.....	24

Lista de figuras

Figura 1: Defensa ribereña.....	9
Figura 2: Malla tipo caja.....	10
Figura 3: Gavión tipo Saco.....	11
Figura 4: Tipos de mallas	13
Figura 5: Calibres de acero.....	13

Resumen

En la siguiente investigación se evaluó el muro de gaviones en ambos márgenes del río Bigote en el sector la quemazón del distrito de San Juan de Bigote donde formulamos el siguiente problema ¿Cuál será el resultado de la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura - 2024? Y para dar resultado a dicha problemática planteamos como **objetivo** el Desarrollar la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024, se utilizó una **metodología** de nivel cualitativo, tipo descriptivo de diseño no experimental y de corte transversal donde su población y muestra la conformo por el muro de gaviones del río Bigote, los **resultados** obtenidos fueron que en la progresiva 0+020 y 0+070 presentaban roturas de malla en el colchón, además que en la progresiva 0+020 se presencié un leve asentamiento y en el tramo 0+045 presento inicios de socavación por lo que se **concluyó** que el muro se encuentra en un estado regular por lo que se requiere mejorar las zonas afectadas.

Palabras clave: Defensa ribereña, malla de gaviones, muro de gaviones.

Abstracts

In the following investigation, the gabion wall was evaluated on both banks of the Bigote River in the La Quemazón sector of the San Juan de Bigote district where we formulated the following **problem**: What will be the result of the evaluation of the gabion wall on both banks of the river? Bigote in the La Quemazón sector, district of San Juan de Bigote, province of Morropón, department of Piura - 2024? And to give a result to this problem, we propose as an **objective** to Develop the evaluation of the gabion wall on both banks of the Bigote River in the La Quemazón sector, district of San Juan de Bigote, province of Morropón, department of Piura - 2024, a qualitative level **methodology**, descriptive type of non-experimental and cross-sectional design where its population and sample were formed by the gabion wall of the Bigote River, the **results** obtained were that in the progressive 0+020 and 0+070 they presented mesh breaks in the mattress, in addition, in the progressive 0+020 a slight settlement was witnessed and in the section 0+045 there were beginnings of scour, so it was **concluded** that the wall is in a regular state, so it is necessary to improve the areas. affected.

Keywords: Riverside defense, gabion mesh, gabion wall.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción del problema

Las inundaciones por el mal estado de las defensas ribereñas causan impactos económicos negativos, daños humanos generando muchas muertes y pérdidas materiales, también causan impacto ambiental de las inundaciones.

En el ámbito internacional, García (1) Informa que el País de España el 3 y 4 de setiembre, llovió fuertemente que fue provocada por Dana, azotaron a las comunidades de Madrid y Toledo, donde el río creció y se desbordo ocasionando inundaciones y muertes. Tres hombres fallecidos uno de 20 años que fue encontrado en un ascensor otro de 50 años que su cuerpo fue encontrado en un arroyo en Camarena, y otro un niño de 10 años que su cuerpo fue encontrado en A-40.

A nivel Nacional, González (2). Afirma que las precipitaciones en el norte de Perú este año son 10 veces más intensas de lo normal. Debido que ha provocado inundaciones de ríos y deslizamientos de tierra en muchas partes del país, y se ha declarado el estado de emergencia en 10 regiones. La causa de estas fuertes lluvias es El Fenómeno del Niño, que es natural caracterizado por temperaturas inusualmente cálidas en la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial oriental y central. Este fenómeno dura alrededor de 18 meses y ocurre cada 2 a 7 años, lo que explica los cambios en las precipitaciones normales y los patrones de circulación atmosférica tropical que provocan eventos climáticos extremos en todo el mundo.

En Sihuas, Urbina (3). Informa “Las intensas lluvias en la provincia de Sihuas, en Áncash, han generado el desborde del río Grande y un huaico. Tras esto, dice el alcalde provincial, Eduardo Giraldo, la defensa ribereña del afluente ha quedado destruida y una vivienda en el barrio Sihuas Histórico ha quedado inundada”.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el resultado de la evaluación del muro de gaviones en ambos márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura - 2024?

1.3. Justificación

Según Rivas (4). Informa que el presente estudio es de vital importancia debido que permitirá resolver en cierta manera el problema existente en el distrito de San Juan de Bigote, área donde se encuentra el río seleccionado para realizar la evaluación de una defensa ribereña, donde en el presente trabajo de investigación se va a abordar la justificación teórica, práctica y metodológica.

1.3.1. Justificación teórica

“La justificación teórica busca aportar nuevo conocimiento, validez, teorías o argumentos a una investigación ya publicada”. (4)

1.3.2. Justificación práctica

“Se hace cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados, hacer epistemología del conocimiento existente o cuando se busca mostrar las soluciones de un modelo”(5)

1.3.3. Justificación metodológica

“Es considerado como un nuevo aporte para los investigadores, este tipo debe sustentar la ineficacia o validar las publicaciones ya existentes, pero proponiendo nuevos procedimientos independientemente de los resultados obtenidos”. (4)

La creciente amenaza de eventos climáticos extremos y el aumento del nivel de los ríos a causa del cambio climático están poniendo en peligro las zonas ribereñas en todo el mundo. Las defensas ribereñas son cruciales para proteger estas áreas de la erosión y las inundaciones, pero muchas de las infraestructuras actuales están obsoletas o son inadecuadas para los desafíos actuales.

La necesidad de defensas ribereñas efectivas y sostenibles se ha vuelto más urgente a medida que el cambio climático intensifica la frecuencia y severidad de los eventos climáticos extremos. Proteger las zonas costeras es fundamental para la preservación de los ecosistemas marinos y costeros, así como para la seguridad de las comunidades.

1.4. Objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024
- Realizar la evaluación de muro de gaviones el muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según lo indicado por Cárdenas (6) , en Colombia, en 2012, en su estudio titulado "Estudios y diseños de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria en el distrito de río Roldanillo – La Unión – Toro", el propósito era proponer y evaluar diversas opciones para proteger la margen izquierda del río Cauca en la región de Candelaria. Para este fin, empleó un enfoque descriptivo y recolectó datos utilizando parámetros hidráulicos obtenidos del río Cauca. Como conclusión, se sugirió examinar distintas alternativas de resguardo, como paneles sumergidos, revestimientos con bloques de concreto (Dolos), colchacreto y barreras de pilotes de concreto con geotubos, como medidas para prevenir la erosión lateral en la ribera izquierda del río Cauca.

Teniendo en cuenta a Cisneros y Granja (7), Ecuador, 2023. En su tesis titulada: "Análisis del riesgo de inundaciones en seis vecindarios del sur de Quito y desarrollo de estrategias para reducir la vulnerabilidad, Cantón Quito 2022 - 2023". El objetivo consistió en examinar la probabilidad de inundaciones en las comunidades del sur de Quito y determinar su nivel de susceptibilidad mediante el empleo de técnicas de análisis geoespacial y la recopilación de datos, con la finalidad de guiar el desarrollo de futuras estrategias de planificación. Como metodología será de tipo cuantitativos y cualitativos porque se recopiló información a través de análisis estadísticos y luego se representará en mapas creados utilizando el software ArcGIS. En conclusión, mediante las encuestas y Sistemas de Información Geográfica (SIG) se reveló la susceptibilidad a inundaciones en seis vecindarios. Aunque las viviendas no han sido afectadas, los residentes carecen de capacidades para enfrentar emergencias. Se han definido posibles escenarios de riesgo y se ha

resaltado la importancia de implementar políticas públicas para mitigar el riesgo de inundaciones.

Como dice **Gómez y Monge** (8), 2019 en Costa Rica, en su informe titulado “Diseño de obras de mitigación y encauzamiento mediante modelaciones hidráulicas e hidrológicas para disminuir la condición por vulnerabilidad de inundaciones en un tramo de 3 km de río comprendido en la cuenca media baja del río Corredor”, tenía el **objetivo** principal de mejorar la condición de vulnerabilidad a causa de inundaciones en la que se encuentra un tramo de 3km del río Corredor, aguas abajo del puente sobre la ruta 2. La **metodología** utilizada fue exploratoria – aplicada de tipo cuantitativa, de nivel aplicativo. Se utilizaron los instrumentos de observación, con los instrumentos digitales como: El programa QGIS, para determinar la información morfológica que partió de las delimitaciones de la cuenca, El programa de HEC-HMS, para lograr generar y editar modelos de elevación junto con el programa CivilCad, para lograr una simulación del comportamiento del río. Tuvo como **conclusiones**, la caracterización detallada de la cuenca y proporcionando información en los ámbitos hidrológicos e hidráulicos de la región. Se logro emplear el modelo hidrológico del programa HEC-HMS, obteniendo caudales pico e hidrogramas para diferentes tipos de periodos de retorno. También se obtuvieron datos de la modelación hidráulica de la tormenta Otto y la necesidad de construcción de muros para proteger las áreas vulnerables.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En Huancayo, citando a **Ríos** (9), 2022, en su tesis que llevó como título “Obras de protección ribereña y control de inundación del río Mantaro, tramo Barrio Mantaro, distrito de Huayucachi – Huancayo”, tuvo como **objetivo** general determinar qué relación tiene el control de inundación y las obras de defensa ribereña en el río Mantaro, Huancayo. La **metodología** que venían usando es científica del tipo aplicado y no experimental, El presente informe presentó **resultados** en el

comportamiento del río Mantaro a partir de un tramo de 300 m, donde se pudo observar claramente un cambio en su comportamiento hidráulico del río, contando también con los resultados de la hipótesis, que nos indica una correlación moderada y positiva o alta directa entre las obras de defensas ribereñas de enrocados y diques.

Citando a **Mariño** (10), 2020, en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada “Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima- 2020”, el **objetivo** de este estudio fue establecer el mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón - Lima, 2020, con la finalidad de dar solución al problema planteado. Para ello se ha desarrollado marco teórico, que es base de las variables, dimensiones e indicadores. Su **metodología** de la investigación fue cuantitativa, el nivel de investigación adoptado fue descriptivo, donde se detallaron los diseños de defensa ribereña necesarios para prevenir la inundación. Posteriormente, se realizaron cálculos para los diseños de enrocado, gaviones y muros de concreto. El diseño fue no experimental, la población estudiada correspondió a la ribera del río Chillón, y la muestra seleccionada abarcó 1.53 km de esta ribera, desde el Puente Nueva Esperanza en el distrito de San Martín de Porres hasta el Puente Piedra. Se empleó un método de muestreo no probabilístico para llevar a cabo la investigación. El estudio **concluye** que, la investigación tiene tres mejoras de diferentes tipos de defensa ribereña: diseño de enrocado, diseño de gaviones y diseño de muro de concreto.

Tal como **Bedon y Gamarra** (11), 2021, en cuya tesis titulada “prevención por riesgo de inundación del río Chillón mediante defensa ribereñas en A.H Víctor Raúl Haya de la Torre Ventanilla”, en el cual tuvo como **objetivo** evaluar el impacto de las defensas ribereñas en la mitigación del riesgo de inundación en el año 2021, empleando una **metodología** de tipo descriptiva, llegando así a la **conclusión** de que los resultados obtenidos indican que para prevenir el riesgo de inundación mediante defensas ribereñas, el valor del empuje activo encontrado debe

ser el más bajo. Entre las opciones evaluadas, el muro de gravedad presenta el valor más bajo, con 5.90 Tn/m, seguido por el gavión con 6.34 Tn/m, y el menos adecuado en términos de estabilidad es el de mampostería, con 6.93 Tn/m.

Según **Acuña** (10) en 2020, en la tesis de licenciatura por la que obtuvo el título profesional de ingeniero civil titulada “Diseño de presas de piedra y estructuras protectoras de riberas de ríos en la zona de Baños de Hierro, km 102 080 al 202 435, Andajes - O "Andajes - Oyón - Distrito de Lima", el **propósito** de este estudio es mostrar la relación entre el diseño de presas de enrocado y la protección de riberas en el distrito de Banjos de Fierro (102.080 a 202.435 kilómetros del distrito de Andajes-Oyón-Lima El **método** de investigación utiliza un diseño cualitativo transversal y una muestra censal de 282 personas, correspondiente a su población. El estudio **concluyó** que el diseño adecuado de una presa de roca está directamente relacionado con la protección del río, ya que compensa de manera preventiva futuras inundaciones causadas por un aumento de la descarga.

2.1.3. Antecedentes Locales

Cornejo (12) en el 2023, En el artículo titulado “Evaluación de Muros de Gaviones para Mejorar la Protección de la Margen Izquierda del Río Puente Sechura, Departamento de Piura, 0 000 al 0 430, Departamento de Piura – 2023”, mencionó que encontramos vegetación, espacios abiertos o escombros. La consideración más importante es la fractura puntiforme debido a un relleno insuficiente de la malla. **Los objetivos** generales del programa son: Evaluación de muros de gaviones para mejorar la protección del tramo 0 000 al 0 430 en la margen izquierda del Puente Secura en Secura, Provincia de Piura - 2023. El **método** de investigación utilizó un nivel descriptivo exploratorio y un diseño transversal no experimental. Para obtener los resultados, visitamos varias áreas de investigación y solicitamos permiso para realizar la investigación, luego recolectamos los datos necesarios para el desarrollo de los proyectos y realizamos encuestas a los participantes en la

investigación. Con base en el análisis se **concluyó** que el muro de gaviones es un área de riesgo en su estructura existente, por lo que se recomendó que el municipio responda identificando áreas para prevenir daños causados por el muro de gaviones.

2.2.Bases Teóricas

2.2.1. Defensa ribereña

Las defensas ribereñas son estructuras cuya función es prevenir el desborde de los ríos y que provoquen erosiones, socavamientos producidos por el caudal del agua.

Las defensas ribereñas son estructuras construidas para proteger de las crecidas de los ríos las áreas aledañas a estos cursos de agua. La protección contra las inundaciones incluye, tanto los medios estructurales, como los no estructurales, que dan protección o reducen los riesgos de inundación.

Las medidas estructurales incluyen las represas y reservorios, modificaciones a los canales de los ríos por otros más amplios, defensas ribereñas, depresiones para desbordamiento, cauces de alivio, obras de drenaje y el mantenimiento y limpieza de los mismo para evitar que se obstruyan.

Las medidas no estructurales consisten en el control del uso de los terrenos aluviales mediante zonificación, los reglamentos para su uso, las ordenanzas sanitarias y de construcción, y la reglamentación del uso de la tierra de las cuencas hidrográficas para no ocupar los cauces y terrenos aluviales de ríos y ramblas con edificaciones o barreras.(13)

La forma y el material empleado en su construcción varía, fundamentalmente en función de:

- Los materiales disponibles localmente
- El tipo de uso que se da a las áreas aledañas. Generalmente en áreas rurales se usan diques de tierra, mientras que en las áreas urbanas se utilizan diques de hormigón.

Figura 1: Defensa ribereña



Fuente: Efecto responsable

2.2.2. Evaluar del muro de gaviones

Como señala Tolentino (14), la evaluación de los muros de gaviones implica un análisis exhaustivo de su eficiencia, estado y función. Esto incluye comprobar aspectos como su rigidez estructural, la calidad de los materiales utilizados, su capacidad para retener suelos y sedimentos, su resistencia a la erosión y otros factores relacionados con su rendimiento y durabilidad a largo plazo. Este proceso puede incluir inspecciones visuales, pruebas de resistencia, análisis de la calidad del material y estudios hidrológicos para determinar si el muro de gaviones está desempeñando adecuadamente su función, ya sea para protección de la costa u otros fines.

2.2.1.1. Muro de gaviones

Como señala Ecomur (15) “El gavión es un muro de contención de gravedad que forma una barrera pesada utilizada para estabilizar empujes del suelo, controlar la erosión, controlar cauce de ríos, contener derrumbes en cerros o tierra en desniveles, también es utilizado de manera decorativa”.

Los Gaviones son paralelepípedos rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como galvanización y plastificación.

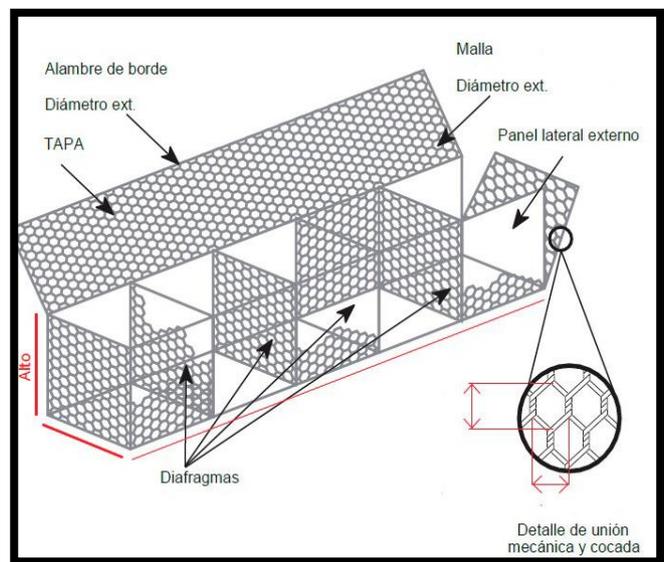
2.2.1.2. Tipos de gaviones

Existen 4 tipos de gaviones, los cuales son los siguiente:

2.2.2.1.1. Gaviones tipo caja:

Estas son estructuras de forma rectangular y se emplean mayormente en muros de contención(16).

Figura 2: Malla tipo caja



Fuente: Comercio Industrial del Sur - 2020

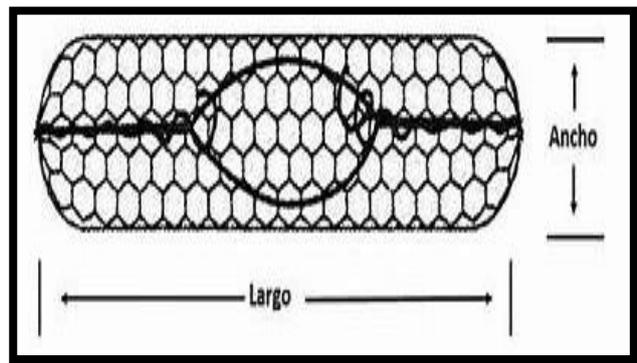
2.2.2.1.2. Gaviones tipo colchón:

Los gaviones colchón se caracterizan por tener un parámetro frontal y uno de sus laterales reforzados por el uso de malla hexagonal confeccionada con alambres de mayor diámetro que los utilizados en la solución tipo caja, Por tanto se diferencia por poseer mayor resistencia a la abrasión, tornándolas especialmente indicadas para obras hidráulicas próximas a taludes acentuados y cursos de agua con gran cantidad de material en suspensión (17).

2.2.2.1.3. Gaviones tipo saco:

Estos gaviones son formados a partir de un único panel de malla hexagonal de doble torsión producida con alambres de bajo tenor de carbono recubiertos con los más avanzados revestimientos contra la corrosión, para protección y aumento de la vida útil de la estructura. (18)

Figura 3: Gavión tipo Saco



Fuente: Corporación Industrial Andina

2.2.2.1.4. Gaviones cilíndricos:

Utilizados para la protección de márgenes y estructuras temporales

2.2.1.3. Aplicaciones de los gaviones

Se aplica mayormente en muros de contención, apoyo de puentes, canalizaciones, diques y protección de alcantarillas.

2.2.1.4. Características más destacadas de los muros de gaviones

- Gran flexibilidad que permite que la estructura se adapte a las deformaciones del terreno, manteniendo su estabilidad y eficiencia.
- Elevada resistencia debido al gran peso de la obra, la fricción entre el relleno, su resistencia a la compresión y la alta tensión de tracción que es soportada por la malla (con baja deformación).

- Permeabilidad adecuada que permite que el agua drene, de esta manera se elimina el empuje hidráulico.

2.2.3. Composición de los gaviones

Pinto (19) señala que este muro funciona como muro de gravedad por lo tanto soporta empujes de terreno horizontales estos son construidos tomando en cuenta el empuje activo de terreno, los materiales que se usan para su elaboración son los siguientes:

2.2.1.5. Mallas

Se utilizan diferentes tipos de mallas para elaborar gaviones, donde estas varían dependiendo de lo que se requiera en las obras elaboradas.

a. Malla hexagonal

Según Bolívar (20) Esta malla es de triple torsión soporta esfuerzos en diferentes sentidos sin romperse lo cual es gracias a su flexibilidad en los movimientos que soporta y por si se llega a romper esta no se deshilara por lo cual es mayormente usada en proyectos de defensas ribereñas y en carreteras.

b. Malla eslabonada

En este tipo de mallas no hay una unión rígida en los alambres que los unen lo cual le da mayor flexibilidad por la circulación de los alambres.

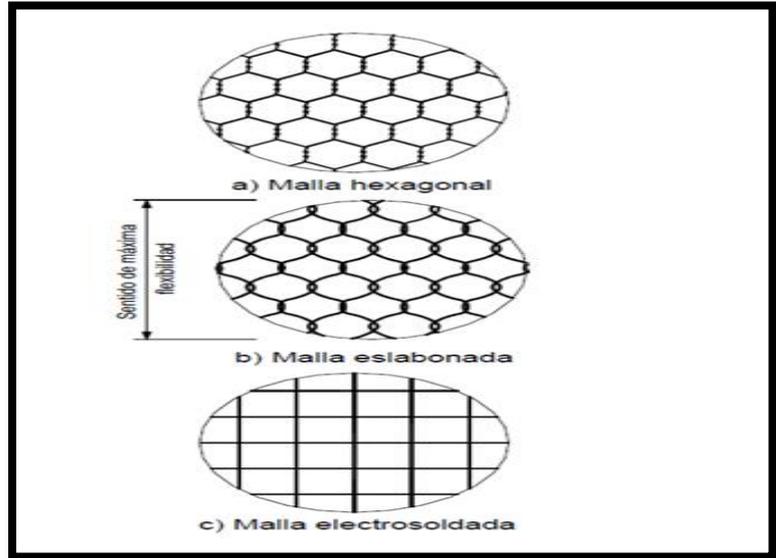
“Para su construcción no se requieren equipos especiales pero su gran flexibilidad dificulta un poco su conformación en el campo. Aunque no existe pérdida de resistencia por la torsión de la malla; al romperse un alambre, se abre toda la malla” (20)

c. Malla Electrosoldada

Esta malla se caracteriza por ser la más rígida la cual está realizada en cuadrículas con las mismas medidas, esta

depende de su soldadura y su control de temperatura ya que los alambres suelen ser frágiles y quebradizos por los la soldadura colocada en cada punto de unión (20)

Figura 4: Tipos de mallas



Fuente: Gaviones (Rafael Bolívar – 2017)

2.2.1.6. Alambre galvanizado

En la elaboración de gaviones se suelen utilizar diferentes dimensiones debido a que alambre fue usado en la formación de la malla.

El alambre para ser galvanizado pasa por unas etapas como tratamiento térmico para luego ser bañado por zinc para protegerlo de la corrosión (20).

Figura 5: Calibres de acero

CALIBRE BWG	Diámetro		Sección mm ²	Longitud y peso	
	mm	Pulg		m/Kg	G/m
1	7.62	.300	45.60	2.79	358
2	7.21	.284	40.89	3.12	321
3	6.56	.258	34.60	3.74	267
3 1/2	6.35	.250	31.67	4.02	249
4	6.04	.23	26.65	4.44	225
5	5.59	.22	24.54	5.20	190
5 1/2	5.50	.217	23.75	5.36	186
6	5.16	.200	20.91	6.10	164
7	4.57	.180	16.40	7.77	129
8	4.19	.165	13.79	9.24	108
9	3.76	.148	11.10	11.47	87
9 1/2	3.60	.141	10.18	12.51	80
10	3.40	.134	9.06	14.02	71
11	3.05	.120	7.30	17.45	57
12	2.77	.100	6.02	21.18	47
12 1/2	2.50	.090	4.91	25.94	38
13	2.41	.095	4.56	27.93	36
14	2.11	.082	3.50	36.39	27
15	1.83	.072	2.85	48.43	21
16	1.65	.065	2.14	59.52	17
17	1.47	.056	1.70	74.93	13
18	1.24	.049	1.20	106.15	9
19	1.07	.042	0.90	141.54	7
20	.89	.035	0.62	205.46	5
21	.81	.032	0.51	249.78	4
22	.71	.028	0.40	318.47	3

Fuente: Gaviones (Rafael Bolívar – 2017)

2.2.1.7. Relleno

El relleno para la elaboración del gavión con el tiempo ha ido cambiando ya que se utilizaba tierra y neumáticos y actualmente este es relleno con piedras de canto rodado o cantera, la granulometría del material de relleno debe ser mayor de 10 cm, las rocas utilizadas deben tener resistencia a la compresión mayor a 250 veces su nivel de esfuerzo

2.3.Hipótesis

Una hipótesis es una suposición o idea que se sugiere para verificar si es cierta.
En investigación es una afirmación que plantea una pregunta y predice lo que podría suceder

En la presente investigación no aplica la hipótesis por ser una tesis descriptiva

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

3.1.1. Nivel de la investigación

Esta indagación se enmarca en la categoría de investigación cuantitativa y adopta un enfoque no experimental. Las investigaciones no experimentales se distinguen por su ejecución sin la aplicación de cambios deliberados en las variables, buscando comprender fenómenos y relaciones existentes sin intervenciones controladas.

En función de lo expuesto por **Anguera** (21) “Como se indicó la metodología cualitativa se fundamenta en una descripción contextual, característica en la que concuerda la práctica totalidad de autores. Lo que puede implicar diversos matices es precisamente la forma de abordar tal descripción”.

El nivel es cualitativo, porque describió el resultado de las características del muro de gaviones

3.1.2. Tipo de la investigación

Conforme a lo indicado por **Hernández et al.** (22) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”.

El tipo de investigación fue descriptivo, porque solo describió como se encuentra el muro de gaviones

3.1.3. Diseño de la investigación

Basándose en **Gómez** (23) “Se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables, lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”.

El diseño de la investigación asido no experimental, ya que, no se manipulan las variables de estudio y tampoco se desarrollan ensayos. De corte transversal, donde se realizó la evaluación por única vez.

Esquema:



Donde:

Mi: Muro de gaviones (Muestra).

Xi: Evaluación del muro de gaviones (Variable independiente).

Oi: Resultado de la evaluación del muro de gaviones (Resultados).

Yi: Mejorar la defensa ribereña (Variable dependiente).

3.2.Población y muestra

3.2.1. Población

Rodríguez (22) señala que “la población es el conjunto de mediciones que se pueden efectuar sobre una característica común de un grupo de seres u objetos”.

La población de la investigación han sido los muros de gaviones en ambas márgenes del río bigote en el sector la quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura

3.2.2. Muestra

La muestra de análisis fue conformada por los muros de gaviones en ambas márgenes del río bigote en el sector la quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura

3.3. Variables de definición y operacionalización

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o valoración
Evaluación del muro de gaviones	La evaluación del muro de gaviones se llevó a cabo mediante la observación la cual determino su estado y garantizó que cumpla con las normas técnicas correspondientes. Este proceso implicó examinar la calidad y condición de la malla, el material de relleno y la estabilidad en conjunto del muro. Además se aplicó un cuestionario para conocer el tiempo de vida del muro.	Tiempo de vida	Tiempo de construido	Nominal	Si, no.
		Malla	Tipo de malla	Nominal	Hexagonales, eslabonadas, electrosoldadas.
			Tamaño de abertura	Nominal	Cumple, no cumple.
			Tipo de recubrimiento	Nominal	Galvanizado, PVC.
		Material de relleno	Tipo de relleno	Nominal	Canto rodado, material de cantera
			Tamaño del material	Nominal	Cumple, no cumple.
			Desgaste	Nominal	Si, no.
		Muro de gaviones	Tipo de gavión	Nominal	Caja, saco, colchón reno
			Dimensiones	Nominal	Cumple, no cumple.
			Estabilidad global	Nominal	Si, no.
			Asentamiento	Nominal	Si, no.
			Deslizamiento	Nominal	Si, no.
			Volteo	Nominal	Si, no.
			Verificación interna	Nominal	Si, no.
Erosión y socavación	Nominal	Si, no.			

			Vegetación, residuos sólidos, sedimentos	Nominal	Si, no.
Mejorar la defensa riberaña	Se realizó una encuesta dirigida a los pobladores del lugar para determinar la mejora de la defensa riberaña.	Defensa riberaña	Mejora de la defensa ribereña	Nominal	Si, no.

Fuente: Elaboración Propia - 2024

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con Gil (24) “La técnica de recogida de información engloba todos los medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones o facilitar el tratamiento”.

La técnica empleada fue la observación no experimental, donde se visualizó la calidad y condición de la malla, el material de relleno y la estabilidad en conjunto del muro. También se utilizó la encuesta, para determinar el tiempo de vida del muro de gaviones y la mejora de la defensa ribereña del sitio.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Siguiendo lo mencionado por Urbano et al. (25) “Se les llama instrumentos de medición (enfoque cuantitativo) o instrumentos de registro (enfoque cualitativo), donde el instrumento es el mecanismo o dispositivo que utiliza el investigador para generar la información”. El instrumento utilizado fue la ficha de registro, en la que se concentrará la información de los indicadores de la evaluación. Además de hacer uso del cuestionario, para la determinación del tiempo de vida del muro de gaviones y la mejora de la defensa de la ribera.

3.5. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos se describe a continuación:

Se identificó y seleccionó el lugar de estudio.

Se llevaron al campo las fichas de registro para la evaluación y el cuestionario la cual se determinó el tiempo de vida del muro y la mejora, junto con el equipo de protección personal necesario.

La observación se efectuó por tramos y los datos se fueron agregando a la ficha, mientras que los cuestionarios fueron aplicados a los residentes del área.

3.6.Aspectos éticos

De conformidad con la **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote** (26) los aspectos éticos se encuentran basados en:

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Esta consideración muestra la necesidad que se tuvo de proteger a las personas investigadas, además de su participación voluntaria y comprensión, cuando sus derechos fundamentales se ven amenazados.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Cada investigación priorizó el bienestar de las plantas y animales, para evitar perjuicios, elaboraré estrategias para mitigar los efectos adversos y evitar la ocurrencia de daños.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Se respetó la participación voluntaria de cada persona implicados en las actividades investigativas tienen el derecho de estar informados acerca de los propósitos de la investigación en curso y poseen la libertad de elegir si desean participar en la misma o no, con plena voluntad de aprovechar mejor los datos disponibles.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

Con el fin de resguardar la vida y el bienestar de los sujetos involucrados en la investigación, este estudio estableció una relación equilibrada y persuasiva entre el riesgo y la utilidad. Para lograrlo, se asumió la responsabilidad de velar por el bienestar de las personas sujetas a la investigación.

3.6.5. Integridad y honestidad

Se llevó a cabo una labor con precisión y honestidad, asegurándome de que las fuentes, métodos y datos serán confiables. Asimismo, me aseguré de la exactitud en todas las fases del proceso de investigación, abarcando la formulación, ejecución, análisis y divulgación de los descubrimientos.

3.6.6. Justicia

Fue fundamental que en la investigación priorice la equidad y el beneficio colectivo por encima de los intereses individuales. Por consiguiente, procedí de manera imparcial y tratar a los participantes del proyecto con equidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Primer resultado: En respuesta a nuestro primer objetivo específico: Determinar el tiempo que tiene construido el muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024.

Tabla 1: Tiempo construido el muro de gaviones del rio Bigote

Ficha de registro				
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024				
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO		Fecha de recolección de datos:	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	NOMBRE DEL RIO	MARGEN (IZQUIERDA O DERECHA)	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN
Muro de gaviones	Rio Bigote	Izquierda y derecha	2015	9 años

Fuente: Elaboración propia – 2024

Interpretación: son 9 años de tiempo que tiene construido el muro de gaviones en ambos márgenes ya que la construcción de dicha defensa ribereña fue el 2015.

4.2.Segundo resultado: Respondiendo el segundo objetivo específico propuesto:

Realizar la evaluación de muro de gaviones el muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024

Tabla 2: Evaluación del muro de gaviones

Ficha de registro		
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024		
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO	Fecha de recolección de datos:
Margen: Derecha		
Evaluación del enmallado	Descripción	
Tipo de malla	Hexagonal	
Tamaño de abertura	Tiene una abertura de 6x8 cm	
Tipo de recubrimiento	las mallas están recubiertas de galvanizado	
Evaluación del material de relleno	Descripción	
Tipo de relleno	El material que se utilizó para los rellenos son las rocas del mismo río (canto rodado),	
Tamaño del relleno	El tamaño del relleno no tiene una adecuada granulometría	
Desgaste	Presenta roturas de malla en los colchones reno por lo que está perdiendo material en la progresiva 0+020 a 0+070	
Evaluación del muro de gaviones	Descripción	
Tipo de gavión	El gavión que se utilizo es de tipo caja y tipo colchón	
Dimensiones	3m de largo por 1 de ancho y 1 de altura	

Estabilidad global	Si tiene estabilidad
Asentamiento	En el tramo 0+020 se observó un leve asentamiento del muro de gaviones
Deslizamiento	No se evidencio deslizamientos del muro de gaviones
Volteo	No se observó volteo de algún gavión
Desplome	Se evidencia desplome entre los gaviones entre el colchón de los niveles 2 y 1
Erosión y socavación	Presenta en el tramo 0+045 inicios de socavación
Vegetación, residuos sólidos, sedimentos	Se observo basura y vegetación en poco porcentaje mayormente en los colchones reno y en la parte interna de los gaviones

Fuente: Elaboración propia – 2024

Ficha de registro		
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024		
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO	Fecha de recolección de datos:
Margen: Izquierda		
Evaluación del enmallado	Descripción	
Tipo de malla	Hexagonal	
Tamaño de abertura	Tiene una abertura de 6x8 cm	
Tipo de recubrimiento	las mallas están recubiertas de galvanizado	
Evaluación del material de relleno	Descripción	
Tipo de relleno	El material que se utilizó para los rellenos son las rocas del mismo rio (canto rodado)	

Tamaño del relleno	El tamaño del relleno si cumple dado a que no se sale por las aberturas hexagonales de las mallas
Desgaste	No se evidencia desgaste
Evaluación del muro de gaviones	Descripción
Tipo de gavión	El gavión que se utilizo es de tipo caja
Dimensiones	3m de largo por 1 de ancho y 1 de altura
Estabilidad global	Si tiene estabilidad
Asentamiento	Presenta un pequeño tramo con asentamiento
Deslizamiento	No se evidencio deslizamientos del muro de gaviones
Volteo	No se observó volteo de algún gavión
Verificación interna	Se observo basura y vegetación en la parte interna de los gaviones
Erosión y socavación	No se evidencia erosión ni socavación
Vegetación, residuos sólidos, sedimentos	Si se presencia vegetación en el muro de gaviones

Interpretación: al realizar la evaluación del muro de gaviones en ambos márgenes del río bigote se encontró que su defensa ribereña esta conformado por gaviones tipo colchón y gaviones tipo caja las cuales median 3 m de largo 1 m de altura y 1 m de ancho, las mallas utilizadas fueron de tipo hexagonal con una abertura de 6 cm x 8 cm las cuales estaban recubiertas de galvanizado, el material de relleno utilizado fue material del mismo río (canto rodado) donde la granulometría del material no es la adecuada, por el margen derecho del río se observó roturas en la malla de los colchones en la progresiva 0+020 a 0+070, en la progresiva 0+020 se evidencio un leve asentamiento del muro de gaviones, además se evidencia desplome entre los gaviones entre el colchón de los niveles 2 y 1, además en el tramo 0+045 presenta inicios de

socavación, Se observo basura y vegetación en poco porcentaje mayormente en los colchones reno y en la parte interna de los gaviones, por el margen izquierdo solo presento un pequeño asentamiento y basura en la parte interna de los gaviones.

V. DISCUSIÓN

En nuestro primer resultado hemos obtenido que el tiempo que el muro gaviones lleva construido son 9 años ya que dicho muro se construyó en el año 2015 para ambos márgenes, mientras que en el antecedente con él se comparó lleva 5 años de construcción y en un solo margen.

Cornejo (12) en su tesis señaló que en el muro de gaviones que evaluó presento mallas rotas además que existe vegetación sus mallas son hexagonales recubiertas de PVC con abertura de 8 cm * 10 cm además en los tramos 0+210, 0+226, 0+228, 0+231 existe rotura de la malla, esta al parecer estaría rota en los amarres de los diafragmas del panel superior, es decir el panel que va amarrado con la tapa del cajón esta estaría rota razón por la que al encajonado le falta material de relleno.

Por nuestro lado se encontró que la defensa ribereña está conformado por gaviones tipo colchón y gaviones tipo caja las cuales median 3 m de largo 1 m de altura y 1 m de ancho, las mallas utilizadas fueron de tipo hexagonal con una abertura de 6 cm x 8 cm las cuales estaban recubiertas de galvanizado, el material de relleno utilizado fue material del mismo río (canto rodado) donde la granulometría del material no es la adecuada, por el margen derecho del río se observó roturas en la malla de los colchones en la progresiva 0+020 a 0+070, en la progresiva 0+020 se evidencio un leve asentamiento del muro de gaviones, además se evidencia desplome entre los gaviones entre el colchón de los niveles 2 y 1, además en el tramo 0+045 presenta inicios de socavación y Se observo basura y vegetación en poco porcentaje mayormente en los colchones reno y en la parte interna de los gaviones y por el margen izquierdo solo presento un pequeño asentamiento y basura en la parte interna de los gaviones.

VI. CONCLUSIONES

Se determino el tiempo que tiene construido el muro de gaviones en ambos márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote es de 9 años, debido al poco tiempo de vida útil se concluye que este se encuentra en un estado regular

Se realizo la evaluación del muro de gaviones en ambos márgenes donde en el lado derecho se encontró con roturas de malla en los gaviones colchón en las progresivas 0+020 y 0+070, un leve asentamiento en la progresiva 0+020 debido a la pérdida de material por la rotura de malla, además se evidenció desplome entre el colchón de los niveles 2 y 1 y en el tramo 0+045 presenta inicios de socavación por lo tanto se concluye que este se encuentra en un estado regular por lo que necesita mejora.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades del distrito de San Juan de Bigote realizar las mejoras en las progresivas señas del muro de gaviones además de realizar una limpieza o descolmatación de ríos.

Se recomienda realizar una evaluación cada cierto tiempo a los muros de gaviones para así identificar zonas con posibles fallas para mejorarlas y evitar algún desborde del río

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garcia A. Dana: inundaciones en España el 3 y 4 septiembre | La muerte de un hombre de 50 años eleva a tres el número de fallecidos por la dana en Toledo | España | EL PAÍS [Internet]. [citerad 18 juni 2024]. Tillgänglig vid: <https://elpais.com/espana/2023-09-03/el-temporal-ultimas-noticias-en-directo-de-la-dana.html>
2. Gonzales PI. Las lluvias de El Niño que se llevaron los caminos del Perú [Internet]. 2017 [citerad 18 juni 2024]. Tillgänglig vid: <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/las-lluvias-de-el-ni-o-que-se-llevaron-los-caminos-del>
3. Urbina L. Áncash: reportan desborde de río y huaico en Sihuas tras intensas lluvias | PERU | EL COMERCIO PERÚ [Internet]. 2019 [citerad 18 juni 2024]. Tillgänglig vid: <https://elcomercio.pe/peru/ancash/ancash-reportan-desborde-rio-huaico-sihuas-intensas-lluvias-noticia-619759-noticia/>
4. Rivas A. Normas APA. 2022 [citerad 18 juni 2024]. Justificación de una investigación: Cómo elaborar [Ejemplos]. Tillgänglig vid: <https://normasapa.in/justificacion-de-una-investigacion/>
5. solo ejemplos [Internet]. [citerad 28 mars 2024]. Ejemplos de justificación teórica, práctica y metodológica. Tillgänglig vid: <https://www.soloejemplos.com/ejemplos-de-justificacion-teorica-practica-y-metodologica/>
6. CÁRDENAS OSPINA OE. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE ORILLAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CAUCA EN EL SECTOR CANDELARIA EN EL DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO – LA UNIÓN - TORO [Internet]. Universidad del valle; 2012. Tillgänglig vid: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjmxDX0cPzAhX1_XMBHUCgAwgQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fadoc.tips%2Fdownload%2Fbab-2-landasan-teori294074b5647acbc51fc2a7055536b95a44523.html&usg=AOvVaw3tQ8UCQ2stW7nrQ

7. Cisneros MSS, Granja GEA. ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN SEIS BARRIOS DEL SUR DE QUITO Y PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD, CANTÓN QUITO, 2022-2023 [Internet]. 2018. 53–54 s. Tillgänglig vid: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25628/1/TTS1438.pdf>
8. Gómez VaNS, Monge VK de los Á. DISEÑO DE OBRAS DE MITIGACIÓN Y ENCAUZAMIENTO MEDIANTE MODELACIONES HIDRÁULICAS E HIDROLÓGICAS PARA DISMINUIR LA CONDICIÓN POR VULNERABILIDAD DE INUNDACIONES EN UN TRAMO DE 3 KM DE RÍO COMPRENDIDO EN LA CUENCA MEDIA BAJA DEL RÍO CORREDOR. 2019;
9. Rios PYY. Obras de protección ribereña y control de inundación del río Mantaro, tramo barrio Mantaro, distrito de Huayucachi - Huancayo [Internet]. Repositorio.Continental.Edu.Pe. Universidad Continental; 2022. Tillgänglig vid: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11787>
10. Mariño TBR. Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima- 2020 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2020. Tillgänglig vid: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Bedon MKM, Gamarra AIN. Prevención por riesgo de inundación del río Chillón mediante defensa ribereñas en A.H Víctor Raúl Haya de la Torre Ventanilla, 2021 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2020. Tillgänglig vid: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. CORNEJO SAS. EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL PUENTE SECHURA EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL TRAMO 0+000 A 0+430, EN LA PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2023 [Internet]. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2023. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35976>

13. Terán R. Diseño y Construcción de Defensas Ribereñas [Internet]. 1998 [citerad 28 mars 2024]. 113 s. Tillgänglig vid:
<https://es.scribd.com/embeds/384057592/content>
14. Tolentino SWM. Diseño estructural de gaviones en el río Huacarmayo, localidad de Huacar, distrito de Huacar, provincia Ambo, Huánuco, 2022. 2021;0–2.
15. ECOMUR [Internet]. [citerad 18 juni 2024]. Gaviones Monterrey | Ecomur Muros de contención. Tillgänglig vid: <https://www.ecomur.mx/gaviones-muro-contencion/>
16. parque y grama [Internet]. [citerad 29 mars 2024]. Tipos de gaviones y sus características más relevantes. Tillgänglig vid:
<https://www.parqueygrama.com/tipos-de-gaviones/>
17. soluciones avanzadas en ingenieria [Internet]. [citerad 29 mars 2024]. GAVIONES | TIPO CAJA y COLCHON | MALLA TRIPLE TORSION – GEOSINTETICOS ARPIMIX MEXICO. Tillgänglig vid:
<https://arpimix.com/productos/gaviones/>
18. Prodac [Internet]. [citerad 24 maj 2024]. Gavión tipo saco. Tillgänglig vid:
<https://prodac.pe/infraestructura/soluciones-de-geotecnia-e-hidraulica/gavion-tipo-saco/>
19. Pinto A. Ingenieria Real .com. 2017 [citerad 12 juni 2024]. Construcción de muros de gaviones. Tillgänglig vid: <https://ingenieriareal.com/construccion-muros-gaviones/>
20. Bolivar trujillo RE. Gaviones [Internet]. 2017. Tillgänglig vid:
<https://gaviones.co/wp-content/uploads/2019/08/4.-GAVIONES.pdf>
21. Anguera Aguilaga T. La investigación cualitativa. Educar. 1986;10:28.
22. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill, redaktör. México; 2014. 497 s.
23. Gómez M. Introducción a la metodología de la investigación científica. Brujas, redaktör. Argentina; 2006.
24. Gil Pascual J. Técnicas e instrumentos para la recogida de información. UNED -

- Universidad Nacional de Educación a Distancia, redaktör. España; 2011.
25. Urbano, C. A., Yuni JA. Técnicas Para Investigar 2. Editorial Brujas, redaktör. Argentina; 2007.
 26. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Reglamento de integridad científica en la investigación. 2023. s. 37.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024				
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuál será el resultado de la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura - 2024?</p>	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura - 2024</p> <p>Objetivos específicos Determinar el tiempo que tiene construido el muro de</p>	<p>No aplica</p>	<p>Variable independiente Evaluación del muro de gaviones</p> <p>Dimensiones: Tiempo de ejecutado el muro de gaviones</p> <p>Evaluación del muro de gaviones</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo</p> <p>Nivel de Investigación: Cualitativo</p> <p>Diseño de la Investigación: No experimental y de corte transversal.</p>

	<p>gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024</p> <p>Realizar la evaluación de muro de gaviones el muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024</p>			<p>Población y Muestra:</p> <p>La Población y muestra está conformada por el muro de gaviones del rio Bigote</p>
--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia – 2024

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

Ficha de registro				
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024				
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO		Fecha de recolección de datos:	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	NOMBRE DEL RIO	MARGEN (IZQUIERDA O DERECHA)	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN

Ficha de registro		
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024		
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO	Fecha de recolección de datos:
Margen: Derecha		
Evaluación del enmallado		Descripción
Tipo de malla		
Tamaño de abertura		
Tipo de recubrimiento		
Resistencia y durabilidad		
Evaluación del material de relleno		Descripción
Tipo de relleno		
Tamaño del relleno		
Desgaste		
Evaluación del muro de gaviones		Descripción
Tipo de gavión		
Dimensiones		
Estabilidad global		
Asentamiento		
Deslizamiento		
Volteo		
Verificación interna		
Erosión y socavación		
Mantenimiento (Vegetación, residuos sólidos, sedimentos)		

Ficha de registro		
EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024		
Tesista:	IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO	Fecha de recolección de datos:
Margen: Izquierda		
Evaluación del enmallado		Descripción
Tipo de malla		
Tamaño de abertura		
Tipo de recubrimiento		
Resistencia y durabilidad		
Evaluación del material de relleno		Descripción
Tipo de relleno		
Tamaño del relleno		
Desgaste		
Evaluación del muro de gaviones		Descripción
Tipo de gavión		
Dimensiones		
Estabilidad global		
Asentamiento		
Deslizamiento		
Volteo		
Verificación interna		
Erosión y socavación		
Mantenimiento (Vegetación, residuos sólidos, sedimentos)		

Anexo 03. Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Gonzalo Eduardo France Cerna

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: **Ipanaque Varillas Kevin Alonzo**

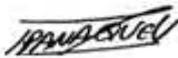
estudiante / egresado del programa académico de **Ingeniería Civil** de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 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: 70052468

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Gonzalo Eduardo France Cerna

N° DNI : 09147920

Edad: 59 años

Teléfono / celular: 943227728

Email: gfrance73528@hotmail.com

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría X

Doctorado: _____

Especialidad: Transporte y conservación Vial

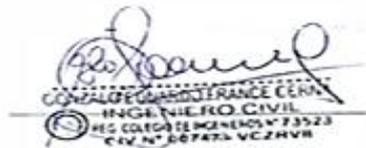
Institución que labora: Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: Evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura - 2024

Autor: Ipanaque Varillas Kevin Alonzo

Programa académico: Ingeniería Civil



Stamp text: GONZALO FRANCESCO FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
MIS COLGADO DE INGENIEROS N° 73528
CIV. N° 807473 VCZAVU

Firma



Huella digital

Anexo 04: Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024								
	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Dimensión 1: Tiempo de vida	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Tiempo de construcción	X		X		X		
	Dimensión 2: Malla							
1	Tipo de malla	X		X		X		
2	Tamaño de abertura	X		X		X		
3	Tipo de recubrimiento	X		X		X		
	Dimensión 2: Material de Relleno							
4	Tipo de relleno	X		X		X		
5	Tamaño del material	X		X		X		
6	Desgaste	X		X		X		
	Dimensión 3: Muro de gaviones							
7	Tipo de gavión	X		X		X		
8	Dimensiones	X		X		X		

9	Estabilidad global	X		X		X	
10	Asentamiento	X		X		X	
11	Deslizamiento	X		X		X	
12	Volteo	X		X		X	
13	Verificación interna	X		X		X	
14	Erosión y socavación	X		X		X	
10	Vegetación, residuos sólidos, sedimentos	X		X		X	
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña						
	Dimensión 1: Defensa ribereña						
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X	

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg Gonzalo Eduardo France Cerna DNI 09147920

GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIADO DE INGENIEROS N° 73523
 CIV. N° 007475 VCZHVH

Firma



Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

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 EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024** y es dirigido por **IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

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 del número telefónico 991225327. Si desea, también podrá escribir al correo alonzotopog@gmail.com 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: Garcia Neyra Flor

Fecha: 13 de mayo del 2024

Correo electrónico: florgarcian97@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

Estimado/a participante

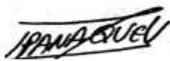
Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024

La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: alonzotopog@gmail.com. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Garcia Neyra Flor
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	13 de mayo del 2024



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Ipanaque Varillas Kevin Alonzo estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

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

	Sí	No
¿Quiero participar en la investigación de evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, ¿departamento de Piura – 2024?	X	

Fecha: 13 de mayo del 2024



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 EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024 y es dirigido por Ipanaque Varillas Kevin Alonzo, 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 del río Bigote

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.

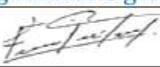
Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 991225327. Si desea, también podrá escribir al correo alonzotopog@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

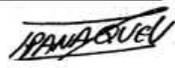
Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Garcia Neyra Flor

Fecha: 13 de mayo del 2024

Correo electrónico: florgarcian97@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Ipanaque Varillas Kevin Alonzo, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: alonzotopog@gmail.com o al número 991225327 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número(043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Garcia Neyra Flor
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha	13 de mayo del 2024

Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información



CARGO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
"Año de la unida, la paz y el desarrollo"

Chimbote 10 de mayo del 2023

CARTA N° 036-2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a

Víctor Raúl Jiménez Espinoza

Presente

A través del presente, reciba el cordial saludo en nombre del vicerrectorado de investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la vez solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024" que involucra la recolección de información/datos en servidores, a cargo del investigador IPANAQUE VARILLAS KEVIN ALONZO con DNI N° 70052468, cuyo asesor el docente ING. MGTR. GONZALO MIGUEL LÉON DE LOS RÍOS

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

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal

Atentamente


Dr. Willy Valle Salvañera
Coronador de Gestión de Investigación



Anexo 07: Evidencia de ejecución

Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Ipanaque Varillas Kevin Alonzo identificado (a) con DNI 70052468 con domicilio real en Calle los Ficus Asent.H. Los Rubies Primavera etapa 3 Mz. A Lt.08

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de bachiller con código de estudiante 0801132041 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1:

- Que los datos consignados en la tesis titulada **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA – 2024** Serán reales.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

13 de abril de 2024



Firma del estudiante/bachiller

DNI: 7005246



Huella Digital

Panel fotográfico



Fotografía N° 01: Rio Bigote



Fotografía N° 02: Colchón reno: mallas rotas, mala granulometría



Fotografía N° 03: Medición de la altura del gavión



Fotografía N° 04: Medición del ancho del gavión



Fotografía N° 05: Medición del ancho del gavión



Fotografía N° 06: Altura del tercer gavión



Fotografía N° 07: Medición del ancho del tercer gavión



Fotografía N° 08: Medición de la altura del cuarto gavión



Fotografía N° 09: Medición del ancho de la parte superior del muro de gaviones



Fotografía N° 10: Medición de la altura del muro por la parte posterior

Especificaciones técnicas de Gaviones



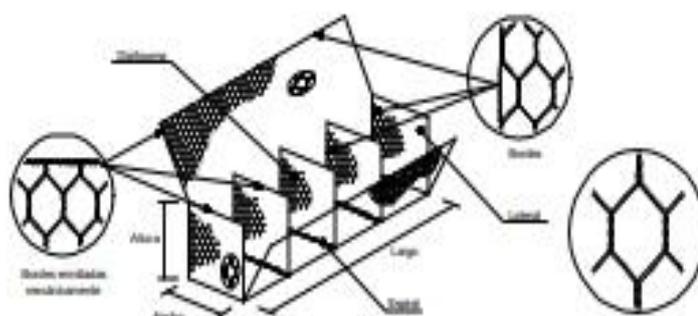
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GAVIONES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1.- GAVIONES

Los gaviones están constituidos por módulos de forma prismática y sección cuadrada, rectangular, o cilíndrica, contruidos con mallas de alambre, divididos en compartimientos por medio de diafragmas o tabiques interiores del mismo tipo de malla, y rellenos con piedras o bloques de roca.



1.1 Tipos y Dimensiones

Se consideraran gaviones caja galvanizados de acuerdo a las dimensiones y especificaciones que señala el proyecto

1.2 Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones de alguna de las siguientes normas:

ASTM A641M -98
NBR 8964
NB 709-00,
B.S.S. 1052
DIN 1652
BEKAERT AS-03-10

Lo anterior implica que el alambre deberá cumplir, entre otros aspectos, con las siguientes especificaciones:

- Tensión Media de Ruptura: 37 a 50 kg/mm².
- Material Base: La calidad del acero deberá ser la adecuada para obtener alambres por trellado. Los contenidos máximos de sus componentes serán:
 - %C : máx 0.13
 - %P : máx 0.04
 - %S : máx 0.05
- Estiramiento: La elongación no deberá ser menor que 12%, hecho sobre una muestra de 30cm de largo previo a la fabricación de la red, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 8964 y de la ASTM A641M-98.

1.3 Revestimiento del Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser galvanizado de acuerdo con las especificaciones siguientes:

ASTM A641 galv. Class 3
 B.S.S. 443/1982 "Zinc Coating on Steel Wire"
 DIN 1548
 BEKAERT AS-03-10
 ABNT NBR 8964

Esto implica que el alambre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cantidad mínima de revestimiento: 244 gr - zinc/m²
- Adherencia: El revestimiento de zinc debe adherirse al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.
- Pureza del Zinc : El alambre se galvanizará según el procedimiento de inmersión en un baño de zinc fundido con una pureza mínima del 99,95% en peso

Posteriormente, son recubiertos por una capa de PVC con espesor nominal de aproximadamente 0,5 mm. Las características constructivas y de resistencia a los testes de envejecimiento del PVC empleado responden a normas internacionales sobre el tema:

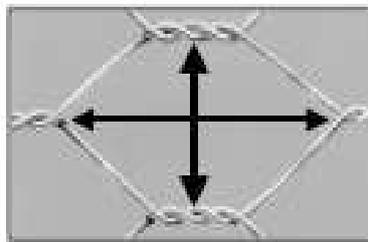
ASTM D 1482 - 57T
 ASTM D 792 - 91
 ASTM D 2240 - 91
 ASTM D 412 - 92
 ASTM D 2287 - 92
 ASTM D 2124 - 62T
 ASTM D 1242 - 56 (75)
 ASTM B 117 - 90
 ASTM D 1499 - 92 Y ASTM G 23 - 93 Equipamiento tipo E.
 BS 2782 - 104A
 BS 2782 - 151A - 84

1.4 Características de la Malla

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de las normas:

ASTM 975-97
NBR 10514
NB 710-00
NP 17 055 00.

Las dimensiones de la red se denominarán como tipo 8x10 ó tipo 8x12, señalando con estas medidas las dimensiones del hexágono, tomando primeramente la cifra que señala la distancia nominal en centímetros entre los lados donde se realizan las torsiones y seguidamente la cifra correspondiente a la distancia nominal en centímetros entre los vértices del hexágono pertenecientes a la diagonal mayor.



Las características de los alambres utilizados en la confección de la malla se indican en la siguiente tabla:

	Gaviones Caja
Características	Galvanizado
Tipo de Malla	8x10 – 8x12
Abertura de la malla	83x114mm
Alambre de la malla	2.4mm
Alambre de los bordes	3.0mm
Alambre de Amarra	2.4mm

(*) Los valores dados en esta tabla son valores nominales referidos

1.5 Refuerzo de los Bordes

Todos los bordes libres del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzados mecánicamente de manera tal que no se desdile la red y para que adquiera mayor resistencia. El alambre utilizado en los bordes reforzados

mecánicamente debe tener un diámetro mayor que el usado en la fabricación de la malla, con un mínimo de 3.0 mm para gaviones galvanizados.



1.6 Características del Gavión Caja

Cada gavión caja con largo mayor que 2.0m inclusive, debe ser dividido en celdas por diafragmas colocados a cada metro.

El lado inferior de las laterales debe ser fijado al paño de base, durante la fabricación, a través del entrelazamiento de sus puntas libres alrededor del alambre de borde.

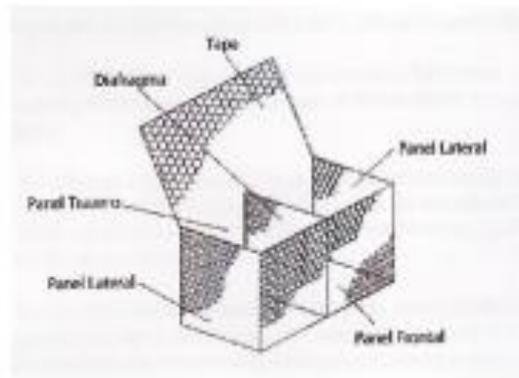
El lado inferior de los diafragmas debe ser cosido al paño de base, durante la fabricación, con una espiral de alambre de diámetro de 2,4 mm.

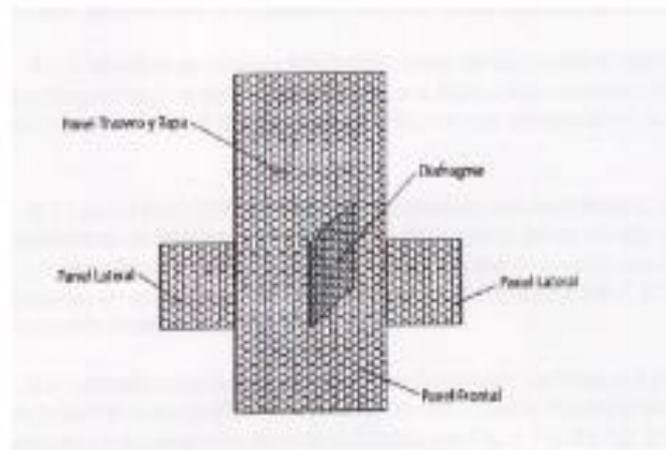
Dimensiones estándar:

Largo 2,00 m 3,00 m 4,00 m

Ancho 1,00 m

Altura 1,00m 0,50m 0,30m





1.7 Amarre y Atrantamiento

Con los gaviones caja debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atrantamiento.

Este alambre debe ser de las mismas características que el alambre de la malla con un diámetro de 2.4mm en galvanizado.

Su cantidad, se especifica en relación al peso de los gaviones provistos, considerando que las unidades de rollos de alambre de amarre pesan 25kg.

Para gaviones de 1.0m de altura un mínimo de 8% y para los de 0.5m de altura un mínimo de 6%.

1.8 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre del zincado de $\pm 2.5\%$.

Se admite una tolerancia en el largo del gavión caja de $\pm 3\%$, en la altura y ancho de $\pm 5\%$.

2.- MATERIAL DE RELLENO

Las piedras deberán ser sanas, duras y no alterables frente a la acción del agua y los agentes atmosféricos.

Su peso específico deberá ser superior a 2.2 t/m³. A modo de información complementaria se señalan los siguientes valores referenciales:

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
Gujarro de Río	t/m ³ 2.3
Arenisca	t/m ³ 2.3
Caliza Tierna	t/m ³ 2.2

Las piedras podrán ser de canto rodado o canto vivo. Se recomienda que las piedras de aristas vivas sean dispuestas de manera que sus cantos no dañen el recubrimiento de la malla, especialmente en el contacto con elementos de mallas horizontales. No es recomendable la utilización de piedras porosas, trizadas o con fallas físicas.

Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a tres veces la abertura máxima del hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con un tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

3.- GEOTEXTIL.

Con la finalidad de evitar la erosión a través del muro y la infiltración de material fino al interior de los gaviones se dispondrá de Geotextil, de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

- Propiedades del Material
- Tipo: Geotextil No Tejido
 - Material: Poliéster
 - Gramaje : 200gr/m²

- Propiedades Mecánicas (*)
- Resistencia Longitudinal a la Tracción : 700N
 - Puncionamiento: 250N
 - Corte Trapezoidal: 250N

(*) Valores Mínimos.

EJECUCIÓN Y CONTROL

1.- Preparación del terreno

Antes de iniciar el montaje y relleno de los gaviones, se deberán excavar las fundaciones de las estructuras de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y cotas definidas en el Proyecto. Salvo indicación contraria en el Proyecto, se recomienda la compactación del suelo de toda excavación fuera de las zonas con exceso de humedad, hasta alcanzar como mínimo el 90% de La D.M.C.S., determinada según el Método LNV 95.

Dado que los gaviones son estructuras altamente flexibles, tomarán en su mayor parte las deformaciones del terreno de fundación, por lo que si este no tiene una buena capacidad de soporte se recomienda la disposición de una camada de material de mejor calidad o el apoyo sobre suelo tratado con cemento u hormigón pobre con el fin de evitar deformaciones excesivas en las obras.

De igual forma y dado que los gaviones son altamente permeables, es recomendable considerar sistemas apropiados de evacuación de las aguas en muros inclinados y apoyados sobre superficies impermeables, con el fin de garantizar la correcta evacuación de las aguas.



1.2 Armado de los Módulos

Teniendo en cuenta que las mallas de gaviones vienen plegadas, se deberá considerar la siguiente secuencia para su armado:

- a) Se despliega y abate en el suelo el módulo correspondiente



Desdoblar el gavión caja sobre una superficie rígida y plana, eliminando eventuales irregularidades

- b) Se levantan sus paredes hasta hacer coincidir las aristas contiguas formando una caja con la tapa abierta.



- c) Se juntan los cantos superiores de los paneles con los alambres gruesos que salen de la red.



Con el alambre de amarra se atan las aristas con regular fuerza, cuidando de no dañar el recubrimiento de los alambres

- d) Se amarran las divisiones interiores de la malla a modo de diafragma o tabiques transversales dejando compartimientos independientes. Estos diafragmas deben amarrarse en todas sus aristas, dejando libre solamente la arista superior que irá en contacto con la tapa del gavión.

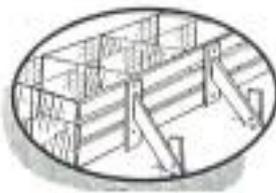


Fije el alambre de amarra en el canto inferior de las aristas y amárrelas alternando vueltas simples y dobles a cada malla, ya que de esta manera es posible obtener una estructura, capaz de resistir fuertes deformaciones sin perder su funcionalidad.

- e) Una vez armada la caja, se procederá a ubicarla en el sitio señalado en los planos, cosiéndola firmemente a las cajas inmediatamente adyacentes y a lo largo de todas las aristas de contacto, tanto en la dirección vertical como horizontal, incluyendo aquellas de los tabiques interiores. Los gaviones deben amarrarse entre sí antes de llenarlos con piedras, para facilitar de esta manera la operación de amarre. El amarre de los gaviones con sus vecinos se efectuará mediante la misma costura continua que se indicó anteriormente.



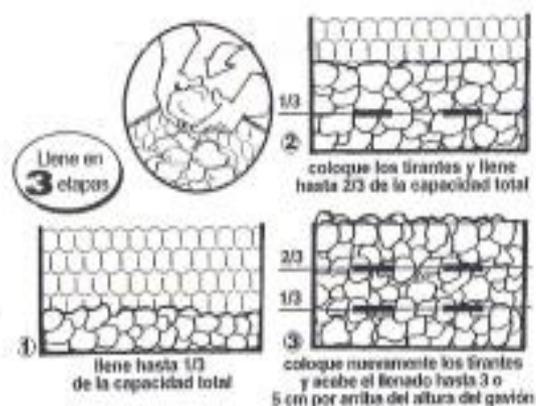
- f) Con el objeto de impedir que las paredes de la estructura se deformen durante el proceso de llenado de los gaviones, se deberá utilizar moldajes a fin de escuadrar los paramentos de la malla, según el sentido de la mayor longitud. La operación normalmente se realiza por medio de un entablado o de un bastidor metálico que se sostiene con puntales, generalmente de fierro. Estos moldajes deberán ser verticales y estar alineados siguiendo el trazado de la estructura.



- g) Efectuada la operación de ubicar el gavión en el lugar especificado, puestos los bastidores antes indicados y hechas las costuras y uniones respectivas, se procederá a su llenado con el material previamente seleccionado y acopiado. El relleno se hará en forma manual, colocando las piedras de mayor tamaño y de caras más planas en contacto con las mallas, reservándose las de menor tamaño para el relleno del interior. Se debe cuidar que las paredes laterales no se deformen ni se dañen, lo mismo que los diafragmas interiores. A medida que avance el llenado se realizará la colocación de tirantes de alambre del mismo tipo que el de la malla para que las paredes opuestas de la estructura no se deformen. La colocación de tirantes en el sentido horizontal se efectuará cada 33cm en gaviones de 1m de altura y 0.25m en gaviones de 0.5m de altura, e intercalados a 50 cm entre sí, aproximadamente. De esta manera se dispondrá de

un mínimo de 4 tirantes por metro cuadrado. También deberán colocarse tirantes de alambres verticales o diagonales según las instrucciones de la ITO o según se indique en los planos y/o en las ETE. Se considerará una amarra que abarque dos lados torsionados del hexágono de la malla.

Para evitar deformaciones de las paredes internas, es importante no llenar una caja sin que la caja del al lado esté también parcialmente llena. También se recomienda fijar con maderos o fierros de construcción, los bordes libres superiores de las paredes verticales previo al llenado de los gaviones.



- h) Terminado completamente el llenado de los gaviones, se comprobará que su conformamiento está nivelado y se procederá a cerrarlos bajando su cubierta y amarrando la tapa. Esta amarra deberá comprometer todas las aristas superiores, incluyendo la de los diafragmas. En la zona de contacto entre dos gaviones contiguos, la cosura de la tapa deberá considerar las aristas de ambos gaviones.



1.3 Relleno posterior

Se recomienda que el relleno posterior del muro sea ejecutado con material de buena calidad. Si fuera utilizado un material cohesivo, el mismo debería ser compactado en camadas de 20cm. Dicho procedimiento mejora las características del terreno y minimiza el valor del empuje activo.

La utilización de Geotextil para control de erosión a trasdós del muro evita la fuga del material fino a través del gavión el cual tiene un alto índice de vacíos, lo que favorecerá la migración de partículas finas. El Geotextil actuará como filtro de las partículas finas estabilizando el sistema de suelo de relleno y gavión.

Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

- Protección de áreas de cultivo
- Recuperación de áreas perdidas por el efecto erosivo
- Incorporación de nuevas áreas al cultivo que constituye cajas de río
- Protección de viviendas y centros poblados
- Protección de obras de infraestructura de servicios

La protección de sectores urbanos repercute en el equilibrio socioeconómico con los sectores de producción agrícola

Dentro de los lineamientos de la política de encauzamiento, se incrementa áreas de producción, con inversiones de bajo costo con beneficios inmediatos, incidiendo en el incremento de la economía familiar y nacional.

4. PROCEDIMIENTO DE CONTRUCCIÓN DE DIQUE ENROCADO

Periodo de ejecución

La ejecución de estas obras de defensa debe ser en los meses de estiaje, por lo general de mayo a diciembre, época que permite efectuar una obra enmarcada dentro del proceso constructivo y cumplir con las especificaciones técnicas, constructivas. Las obras que se ejecutan en periodo de avenidas, diciembre a abril, requieren un empleo mayor de maquinaria incidiendo en el costo de la obra y su calidad

Sin Proyecto

Por lo general después de un periodo de avenidas, meses de diciembre a abril, y cuando los caudales han bajado significativamente, se procede a efectuar las labores de campo, abril, mayo (topografía, suelos, geomorfología, etc.) para luego en gabinete estructurar el proyecto, el mismo que debe estar culminado en el mes de junio. Se estima para su financiamiento o tramite 30 días, lo cual significa que la ejecución de la obra se debe iniciar en el mes de agosto y debe culminarse en el mes de diciembre (20 máximo), para no correr el riesgo del deterioro de la obra. Obviamente, si el ciclo de avenidas se retrasara es factible proseguir la ejecución de estas obras, para lo cual se tomaran las medidas del caso y correr los riesgos.

Con proyecto

De contarse con un proyecto integral de obras de defensa efectuado antes de las avenidas y que se trabajó parte de él, se proseguirá en los meses de abril a diciembre. Si es un proyecto nuevo elaborado con anterioridad a las avenidas y que recién se inicia su ejecución, el periodo será el mismo, teniendo en consideración lo indicado en el acápite anterior.

4.1 PRELIMINARES

Descripción

El trabajo consiste en desviar los brazos del río existentes que obstaculizan las obras siguientes: preparación de vías de acceso tanto de cantera de río, foto N°3, como para limpieza de material flotante (tronquería) acarreado por el río y depositado en la zona de trabajo. Se considera también dentro de este acápite la preparación de vía paralela a la uña de estabilidad para efectuar el vaciado del material pesado, ya que efectuarlo por la plataforma no es bien distribuido en la superficie que tenga que ocuparlo o si es colocado facilite esta operación.

Estos trabajos se deben efectuar con anterioridad, requiriendo para tal acción visitas a la zona de trabajo y hacer un análisis sobre la manera de operar y los obstáculos naturales que se pueden presentar y que de no tomarlos en cuenta repercuten en la ejecución de la obra, ocasionando pérdidas de tiempo y recursos económicos.



Foto N°3- Preparación de vía de acceso

Equipo

El equipo recomendado a emplear consiste de tractores de oruga con buldócer de 160 HP a 250 HP. Por lo general el equipo deberá tener un rendimiento de trabajo en estas obras superior a los 300 m³/día. En otras circunstancias es necesario emplear algún equipo adicional que este en función del tipo de suelo o vegetación de la zona; tales como moto-niveladora , volquetes, cargador frontal; que servirían para estabilizar las vías por donde pasara el equipo con roca pesada para la construcción de la obra.

Características y rendimiento de la maquinaria

Maquinaria	Nº	Potencia HP	Rendimiento m ³ /día	Hoja		Sproket
				Tipo	Capacidad	
Tractor s/o*	1	140 - 170	880	SU*	5.5	Elevado
Tractor S/O	1	230 - 250	1300	SU	6.0	Elevado

* s/o Tractor sobre orugas, de menor potencia para zona de difícil acceso

* hoja semi - universal " SU ", combina las mejores características de las hojas rectas " S " y universal " U ", tiene mayor capacidad por haberseles añadido alas cortas que mejoran la retención de la carga y permiten conservar la capacidad de penetrar y cargar con rapidez en materiales muy compactados y trabajar con una gran variedad de materiales en aplicaciones de producción.

Operación

El desvío del brazo del río se efectuara mediante el tapado o desvío de estos con el empleo del tractor oruga, para evitar el ingreso de agua a la zona de trabajo. El material será cortado del cauce principal hacia el brazo del río a cortar, para posteriormente cerrarlo con el empuje de material de costado.

Las vías de acceso serán efectuadas con el tractor de oruga, el cual eliminará los desniveles, uniformizado la vía. El material de afirmado para la vía de acceso será preparado en cantera con empleo de tractor de oruga de 140-170 HP cargado con empleo del cargador frontal, transportado en volquetes de 15-17 m³, y explanando en obra con empleo de motoniveladora.

4.2 ARMADO DE TERRAPLÉN Y EXCAVACION DE UÑA**4.2.1 Terraplén o plataforma****Trazado y Características**

Efectuado los trabajos preliminares e instalados el campamento, con la brigada de topografía se procede a efectuar el trazado del dique, con empleo de estacas cada 20 m, fijado puntos de apoyo y control.

EQUIPO. Esta labor se efectúa con empleo de tractor de oruga y buldócer de 200 HP -250 HP con escarificador o riper, con rendimientos de 800 m³/día a 1,500 m³/día, según el material de río (Figura N°20). Las características del equipo se indican en la acápite 4.1.

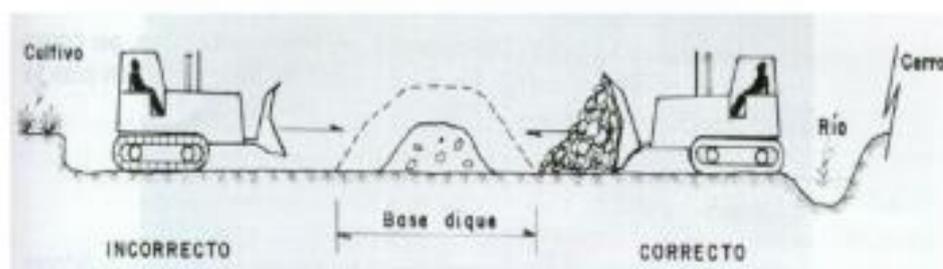


FIGURA N°20. ARMADO DE PLATAFORMA

OPERACIÓN

Con el empleo del tractor de oruga se procede a efectuar la acumulación del material de río en forma transversal al cuerpo del dique, teniendo cuidado que esta acumulación se efectúe del cauce del río hacia la cara húmeda y no de la cara seca o terreno de cultivo hacia el dique, lo que propiciaría un mayor escurrimiento de agua en época de avenidas, originando asentamientos del terraplén con riesgo de ser erosionados (figura N°20). Se verificara las dimensiones y taludes del terraplén. Por lo general esta acumulación de material de río incluye parte del material que corresponde a la excavación de la uña.



Foto N°4. Tractor iniciando armado de terraplén

4.2.2 Excavación de la uña de estabilidad

Trazado y características

En base al estudio de campo y gabinete, se ubica en el terreno el trazo de la uña de estabilidad con sus acotamientos respectivos, para así poder llevar el control exacto de los cortes y rellenos existentes.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Se empleara estacas debidamente marcadas cada 20 m, así como se fijara los BM de control, los cuales serán de concreto y llevarán la señalización de la costa.

Equipo

El equipo pesado a utilizar consiste en un tractor de oruga y buldócer de 200 HP-300 HP con escarificador o ripper, con un rendimiento de 80 m³/hr a 120 m³/hr, según condición del piso de río. Una excavadora sobre orugas de brazo de 10 m de 160 HP- 170 HP, con rendimiento de 60 m³/hr o más. (Figura N°21)

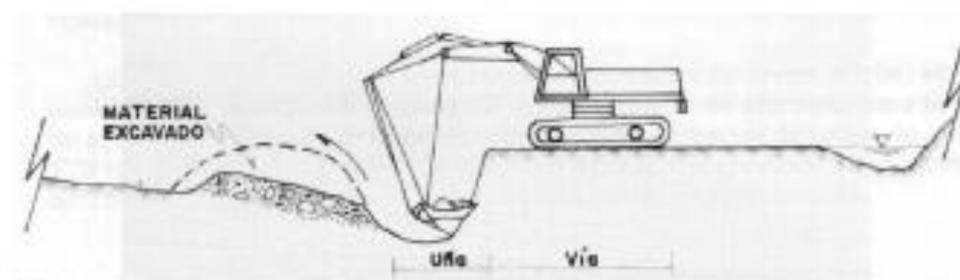


FIGURA N°21. EXCAVACION DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

OPERACIÓN

Con el empleo del tractor de oruga en la fase de armado de plataformas se cortó parte del material que corresponde a la excavación de la uña, esto en forma transversal. El acabado de excavación se efectuará con el empleo de la excavadora, la cual operará por vía paralela y longitudinal al trazo de la uña; el material excavado será depositado en el terraplén formado parte de este. Se tendrá cuidado que el ancho del fondo de la uña es desde el pie del talud de la cara húmeda del terraplén, y el ancho superior, del piso de río al talud del terraplén; de no efectuarlo así, al colocar la roca en la cara húmeda esta será inestable, así como el conjunto del dique.



Foto N°5. Excavadora culminando la apertura de la uña de estabilidad

4.3 ACABADO DE LA PLATAFORMA O TERRAPLÉN

Descripción

La plataforma es un prisma construido en base a material de río debidamente compactado y de buena conformación granulométrica, donde debe predominar un 60% de material grueso o cantos rodados, con dimensiones y características de talud, en función al ángulo de reposo; la cara húmeda revestida con roca y la otra cara sin revestir; con ancho de base, de corona y altura según el diseño para las condiciones de río. Si el material predominante no tuviera cantos rodados, se debe prever el uso de un geotextil en la cara húmeda, para evitar las filtraciones y por lo tanto la desestabilidad del talud o caso contrario emplear arcilla compactada.

EQUIPO

Se requiere generalmente un cargador frontal tipo CAT 966 o similares de 220-240 HP, volquetes (2) de una capacidad de 10 m³, tractor oruga y buldócer de 230-250 HP y complementado por una compactadora tipo "Pata de Cabra", específica para el tipo de material, caso contrario se emplea el mismo tractor de oruga.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDA DM ³
				TIPO	CAPACIDAD		
TRACTOR S/O+	1	230 - 250	1,300 - 1,320	SU	6	ELEVADO	-
CARGADOR F.	1	220 - 240	1,600	-	-	-	3.5 - 4
VOLQUETES	2	300 - 320	1,200				15 - 17

OPERACIÓN

Inicialmente el material del río extraído de la apertura de la uña y la acumulación inicial será debidamente explanado y compactado; luego se procede a efectuar el levantamiento de la plataforma hasta completar la altura diseñada, en capas no mayores de 0,40 m formados por material transportado por volquetes; es necesario que a continuación de la plataforma o cerca de ella se acumule el material del río con el tractor oruga; este material removido será cargado a los volquetes, los que a su vez lo transportarán hasta el prisma, donde será depositado y luego explanado con el tractor de orugas y compactado con la compactadora, en caso de no contar con esta podría efectuarse con el mismo tractor, luego se procederá en forma similar hasta llegar a la altura de diseño.

Concluida la altura, se fijan las estacas donde irán las cotas de coronamiento debidamente marcadas, con su respectivo control topográfico. Opcionalmente, si existe cerca de la obra material tal como ripio o canto rodado de cerro, es conveniente usarlo.

Luego, se efectúa la preparación de la superficie de contacto en la cara húmeda, a fin de lograr un mejor entramamiento y afirmamiento de la roca. Se hará en base a material extraído de cantera de gravas gruesas o rocas de 3" a 5", y se esparce uniformemente en la cara húmeda, según el avance del enrocado.

4.3.1 Lastrado y Acabado**Descripción**

Alcanzado la cota de coronación de acuerdo con el diseño, se afirmará con un espesor de lastre determinado, debidamente compactado. Este deberá ser material que contenga cierto porcentaje de arcilla que le dé una rigidez al acabado proyectado; si existe en la zona algún material

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

diferente cuando se carezca del material recomendable, como cascajillo o ripio menudo de cantera, se procura a explanarlo y compactarlo.

EQUIPO

Se debe contar básicamente con un cargador frontal de tipo CAT 966 O similares de 220- 240 HP, para efectuar el carguo del lastre; eventualmente un tractor de oruga 200-250 HP para la remoción de lastre, siendo además necesario para la explanación transportarlo en volquetes; asimismo rodillo autopropulsado de 9.5-12 TM y motoniveladora de 140-160 HP, tanque cistema de 3000 galones.

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD M ³
				TIPO	CAPACIDAD		CUCHARON
TRACTOR S/O*	1	230 - 250	1,800	SU	6	ELEVADO	-
CARGADOR F.	1	220 - 240	1,600	-	-	-	3.5 - 4
VOLQUETES	*	300 - 320	1,600	-	-	-	15 - 17
MOTONIVELA	1	140 - 160	800	-	-	-	-
RODILLO VIBR.	1	130 - 150	800	-	-	-	9.5 - 12 TM
TANQUE CIST.	1	200	800	-	-	-	3,000 GLS.

OPERACIÓN

El lastre será cortado y acumulado en la cantera con empleo del tractor oruga seleccionado, cargado y transportado en volquetes al dique, explanado y preparado con la motoniveladora, previo humedecimiento (16 a 18%), luego es compactado con el rodillo hasta lograr la rigidez y el acabado deseado

4.4 ENROCADO

Se refiere al proceso de preparación de la roca en cantera, selección, carguo, transporte y colocado.

4.4.1 Preparación de la roca en cantera

SELECCIÓN DE CANTERA

Consiste en seleccionar una cantera de donde se va a extraer material, considerando el tipo de roca que ofrezca las características de diseño.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Por lo general son rocas ígneas como: granito, granodiorita, diorita, gabro, dolerita, basalto, pórfido granítico y pórfido diorítico, riolita, etc., con peso específico mayor de 2. Ver cuadro N°12

Esto se debe efectuar con anterioridad a los trabajos en el río y analizando debidamente para tener las alternativas del proyecto, sobre todo en lo que se refiere a distancias al río

Es necesario tener cuidado en la selección de cantera, sobre todo que la roca se encuentra en volúmenes compactados y no fracturados o muy erosionados por la acción del intemperismo

Se debe considerar que la distancia de la cantera al río, sea la más cercana, a fin de economizar el costo de transporte. Se toma en cuenta el estado de la vía por donde se desplaza el equipo, determinando la distancia y los ciclos de transporte óptimos

EXTRACCIÓN DE ROCA

Descripción:

Según el volumen efectivo de roca necesario para la obra, se prepara la voladura, que depende del trazo del calambuco y la carga explosiva a utilizar. Efectuada la selección de roca en cantera con anterioridad a los trabajos preliminares en río, se procede a la extracción de la roca y su preparación para el carguío

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

De preferencia se deben emplear las rocas ígneas existentes en la zona, con un peso específico adecuado, volumen mínimo de roca por unidad definido en el diseño, con menor grado de fracturación e intemperismo. La roca debe soportar una compresión promedio de 1480 kg./cm², límite de fatiga oscilante entre 370 y 3790 kg/cm², tensión de 30 a 50 kg/cm², que soporte presión al par de fuerzas entre 150 a 300 kg./cm²

Se debe considerar los minerales esenciales de rocas ígneas como ortoclasa y cuarzo, accesorios como horblenda y otros, una textura granular con fenocristales de ortosa y horblenda para definir el tipo de roca.

EQUIPO Y MATERIALES

Para la extracción es necesario contar con una compresora con 2 martillos de 400 a 800 CFM o libras de presión, con rendimiento

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBERENA

adecuado a la zona y con barreno de diferentes dimensiones 20, 40 y 60 cm, básicamente.

Como materiales explosivos se emplea dinamita del tipo Semexa o similar, fulminante, guía y nitrato de amonio al 65%. Como equipo operativo del personal se debe contar con linternas o lámparas de carburo, guantes, cascos y lentes protectores, soga, baldes, puntas de acero ortogonales, botas de jebes, dando así seguridad al personal.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD
COMPRESORA	1	180 - 200	800*	750 - 800 CFM

* Depende del tipo de cantera

CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

Con la operación de todo el equipo se realiza la preparación del calambuco, previo trazo en base al volumen de roca a extraer. Es necesario tener criterio práctico sobre la forma que éste va a tener, sobre todo la taza o depósito final, así como la dirección con respecto al cuerpo de roca, ya sea frontal o vertical.

El calambuco, en sí viene a ser un orificio de forma cilíndrica de 50 cm de radio como mínimo, que se efectúa sobre la roca seleccionada con una profundidad variable en función al volumen de roca requerido. Al final de este orificio tendrá la taza que varía de forma, sea circular o rectangular, así como la posición con respecto al eje de orificio sea longitudinal o transversal, con cierta caída.

La preparación del calambuco es efectuada con la compresora, es decir con el accionar de los martillos y los barrenos y operados por los perforistas, efectuando los destajes, consiguiendo la roturación de roca, con dinamita, colocada en orificios pequeños del diámetro del barreno y dispuestos en forma circular.

Efectuado el disparo se procede a limpiar, es decir a sacar el material disgregado, para luego seguir en forma similar hasta llegar a la taza.

Una vez concluida la taza, se procede al carguío que es la operación en la cual se va colocando los explosivos y el nitrato de amonio, el cual se hace dormir en petróleo en proporción de un galón por

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

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBERENA

cada saco de nitrato (grado anfo). Esta carga explosiva se calcula en función al volumen y tipo de roca.

Colocados los materiales explosivos, se procede a ir cerrando el orificio con tierra y piedras chicas, siendo estas golpeadas con baretas, para así poder formar cámara cerrada que permitan un accionar perfecto de los gases del nitrato así como la onda explosiva de la dinamita.

Concluido el sellado, se acciona sea mediante chipas eléctricas o con el prendido de la guía, el cual está en contacto con el material explosivo, efectuada la acción explosiva el material quedara diseminado para un posterior selección y acarreo. (Figura N°22)

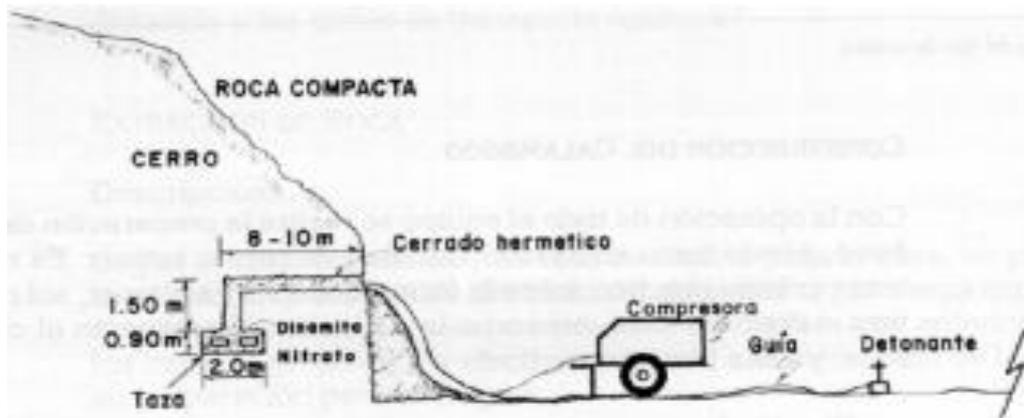


Figura N°22. CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

4.4.2 Selección de Roca

Descripción

Después de la explosión o voladura, mediante el tractor de oruga se irá acumulando la roca seleccionada para facilitar la operación de carguo.

Para la selección de roca se considera el "cachorro" o fraccionamiento para volúmenes mayores de lo especificado, esto se hará calculando el volumen y la carga que se requiera, debiéndose emplear ciertos porcentajes de nitrato grado ANFO para evitar desperdicio de material extraído, esto se efectúa con empleo de compresoras y barrenos.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Es importante el desplazamiento del equipo para la explanación y carguío. Por lo general siempre debe haber material listo para el carguío. (Figuran N°23)

EQUIPO

Tractor de oruga y buldócer de 230-250 HP con cuchillas y cantoneras reforzadas, compresoras de 750-800 CFM o Lbs de presión para fraccionamiento de roca

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	N°	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD
				TIPO	CAPACIDAD		
TRACTOR S/O-COMPRESORA	1	230-250	880	SU	6	ELEVADO	-
	1	180-200	720	-	-	-	750-800CFM

OPERACIÓN

Efectuada la voladura se procede a la selección de roca, con el empleo de tractor de oruga que le ira acumulando a un punto determinado para facilitar el trabajo de carguío. Esta actividad es importante dentro del costo del enrocado de ahí que si operación requiere de trabajo coordinado del pool de cantera. Para la selección de la roca se considera el fraccionamiento de roca o "cachorro" de los volúmenes mayores, esto con el empleo de la compresora y martillo que irán perforando la roca y con el uso de explosivos efectuar su ruptura.

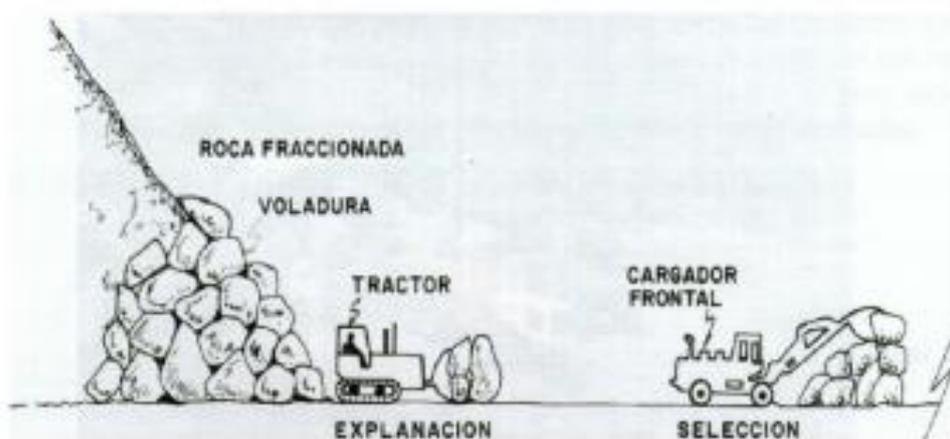


FIGURA N°23. SELECCIÓN DE LAS ROCAS A USAR

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

Material de Contacto

EQUIPO

Se emplea cargador frontal y volquetes que se considera dentro del pool de maquinaria a usar

OPERACIÓN

El material es cargado en cantera, con el cargador frontal a los volquetes, los cuales lo trasladan al dique y lo descargan en la cara húmeda para si posterior esparcimiento con mano de obra o equipo. Este material será, gravas o roca fraccionada.

4.4.3 Carguío, Transporte y Colocado

Descripción

CARGUÍO

Es el carguío del material seleccionado en la cantera a las unidades de transporte. Debiéndose tener cuidado en el tiempo que se demora en cargar un volquete. Programar este carguío a fin de evitar paros innecesarios que repercuten en el costo de la obra, es importante.

Llevar un control por unidad sobre el volumen transportado por día, con la finalidad de ver la fluctuación del costo y los cuadros de avance de obra. Todos estos puntos son fundamentales y se deben tener presente.



Foto N°6-Carguío de roca con equipo

EQUIPO

Es recomendable contar con una pala mecánica de 16 toneladas de izaje, que es más operativa en cuanto al levante de roca y acomodo en las unidades de transporte, esto mediante lo que se denomina el "estrobeado", que consiste en cables de acero con amarres circulares en los terminales, los cuales se pasan por la roca y debidamente sujetan al gancho de izaje. En otros casos se puede emplear un cargador frontal de 200-240 HP para in carguío rápido, capacidad de levante 6000 Kg mínimo

Para la explanación del material así como para la acumulación de éste, cerca de la zona de carguío, es necesario contar con un tractor de oruga de 140-160 HP

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	CAPACIDAD DE LEVANTE
CARGADOR FRONTAL	1	220 - 240	720	CUCHARON	KG
				3.5 - 4	+ 6000

OPERACIÓN

El cargador toma el material seleccionado, el cual por lo general son rocas de un volumen mayor a 1 m³, éste es levantado a la altura de la tolva del volquete, por lo general se carga una parte, por las paredes laterales de la tolva y la otra por la parte trasera, de tal forma que la carga se equilibra, se requiere de una gran destreza del operador, lo cual repercute en el costo de la obra. Las tolvas que no sean específicas para roca, pese a ser reforzadas son seriamente afectadas.

TRANSPORTE**Descripción**

Es el traslado del material pesado desde la cantera al río, al lugar donde se encuentra el prisma levantado.

Este aspecto generalmente representa el 40% del costo de la obra, ya que la eficiencia con que se efectúe será fundamental para que el costo se mantenga dentro de lo presupuestado.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Se especifica el tiempo de un ciclo de ida y regreso de las unidades, considerando en este tiempo las demora (tiempo muerto) por operación de carguío y descarguío; para lo cual previamente se debe haber establecido el tiempo de recorrido en un ciclo completo. Es recomendable tener un control permanente de este punto

EQUIPO

El equipo para transporte, básicamente estará compuesto de volquetes con una capacidad teórica para el tipo de material, estas unidades deben estar dentro del límite del tonelaje. Por lo tanto son recomendables en zonas que no se puede conseguir unidades de mayor capacidad, pero lo mejor sería contar con volquetes especiales de una capacidad mayor, ya que en la práctica representa un mayor avance de obra y un menor costo, comparado con las otras unidades.



Foto N°7- Volquete especial trasportando roca

Es recomendable volquetes de 15 m³ o de 22 toneladas y con vía adecuada; también puede emplearse volquetes de 17 m³ o 35 toneladas, pero es fundamental contar con vías especiales para ello.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	N°	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	OBSERVACIÓN
VOLQUETES		300 - 320	VARIABLE	15 - 17	TOLVA REFORZADA

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

OPERACIÓN

Los volquetes una vez cargados proceden a trasladar la roca a la zona de obra, estos irán a velocidades no mayores de 30 km/hr en vías preparadas, de no estar en estas condiciones, la velocidades se reducen a 15 km/hr. El material será depositado en la explanada o cancha cerca a la plataforma, así como el pie de la uña

REVESTIMIENTO O COLOCADO

Descripción

Es la operación consistente en el descarguio del material pesado y revestimiento, tanto en la uña de estabilidad como en la cara húmeda del prisma. Se recomienda tener una cancha para acumular la roca lo más cerca posible a la obra.

EQUIPO

Cargador frontal de 220-240 HP, de las mismas características que el de carguío, excavadora de 160-170 HP sobre orugas con cucharon de 1.0 m³ de capacidad, levante o izaaje de 6000 kgs a 8000 kgs a una altura máxima de 3 m

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	LEVANTE
				CUCHARON	KG
CARGADOR FRN	1	220 - 240	600	3.5 - 4	+6000
EXCAVADORA**	1	160 - 170	520	1.0	+6000

** SÉ RECOMIENDA COMO IMPLEMENTO PARA COLOCADO DE ROCA CUCHARON DE GRAMPA

OPERACIÓN

El llenado de la uña de estabilidad se hará por la vía de acceso paralela a la uña, para así lograr una buena distribución del material. No es conveniente efectuarla por la plataforma, en razón de que la distribución del material no será uniforme, ya que se tendría tramos con bastante roca y otros carente de ella.(Figura N°24)

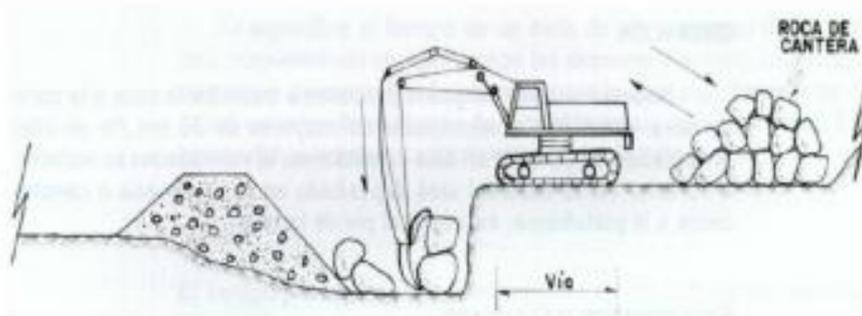


FIGURA N°24.- LLENADO DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

Según el volumen de diseño por metro lineal, para lograr el acabado pretendido se efectúa el acomodo y entrapado de las rocas con palas o cargador y personal capacitado para esta operación.



FOTO N°8. EXCAVADORA COLOCANDO ROCA EN LA UÑA NOTESE LA PROFUNDIDAD DE ESTAS

El revestimiento de la cara húmeda se hará posteriormente al llenado de la uña y conforme se vaya elevando el prisma hasta llegar a la altura de diseño, pudiendo efectuar alguna combinación, como es, ejecutar paralelamente el llenado de la uña y una parte del prisma, levantado con el material extraído de la excavación de la uña. (Figura N°25)