



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

**EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL
MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

SALVADOR MONTAÑEZ, SPRINGS FAIRBANKS

ORCID:0000-0002-8863-1135

ASESOR

SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

ORCID:0000-0001-9298-4059

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0073-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **10:00** 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
LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Miembro
Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024**

Presentada Por :
(0101172071) **SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS**

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

LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024 Del (de la) estudiante SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 10% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 20 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A Dios, por brindarme conocimientos sabios para el desarrollo de mi tesis, con el fin de poder cumplir todos mis objetivos trazados.

A mi familia, porque influyen mucho en mi desarrollo tanto personal como profesional, por inculcarme valores para cumplir mis metas.

Agradecimiento

Agradecer a Dios, por permitirme darme salud para poder seguir avanzando y lograr mis objetivos.

A mis padres, porque me han brindado su apoyo en cada momento para seguirme esforzando y compartir siempre sus conocimientos para mejorar día a día.

A mi asesora, por brindarme siempre sus conocimientos en la mejora de mi tema de investigación; con el fin de cumplir mis objetivos trazados.

Índice General

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de Tablas	IX
Lista de Figuras	X
Resumen	XI
Abstracts	XII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Descripción del problema	10
1.2 Formulación del problema	11
1.3 Justificación	11
1.3.1 Justificación Teórica	11
1.3.2 Justificación Práctica	11
1.3.3 Justificación Metodológica	11
1.4 Objetivo General y Específicos	11
1.4.1 Objetivo General	11
1.4.2 Objetivos Específicos	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes	12
2.1.1 Antecedentes Internacionales	12
2.1.2 Antecedentes Nacionales	13
2.1.3 Antecedentes Locales	15
2.2 Bases teóricas	17
2.2.1 Evaluación	17

2.2.1.1 Zonas vulnerables	17
2.2.1.2 Enrocado	17
2.2.1.3 Medidas estructurales para las defensas ribereñas	18
2.2.1.4 Tamaño del enrocado	20
2.2.1.5 Colocación del enrocado	22
2.2.1.6 Antigüedad de las obras de drenaje.....	23
2.2.1.7 Tipos de fallas en el enrocado	23
2.2.2 Mejoramiento.....	26
2.2.2.1 Defensa ribereña	26
2.2.2.2 Impacto ambiental.....	28
2.2.2.3 Aspecto social	28
2.3 Hipótesis	30
III. METODOLOGÍA	31
3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación	31
3.1.1 Nivel de investigación.....	31
3.1.2 Tipo de investigación	31
3.1.3 Diseño de investigación	31
3.2 Población y Muestra	32
3.2.1 Población.....	32
3.2.2 Muestra.....	32
3.3 Variables. Definición y Operacionalización	33
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información	34
3.4.1 Técnicas de recolección de información	34
3.4.2 Instrumentos de recolección de información	34
3.5 Método de análisis de datos.....	34
3.6 Aspectos Éticos	35
a. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes.....	35

b. Cuidado del medio ambiente	35
c. Libre participación por propia voluntad	35
d. Beneficencia, no maleficencia	35
e. Integridad y honestidad.....	35
f. Justicia	35
IV. RESULTADOS.....	36
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES	49
VII.RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	56
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	56
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	57
Anexo 03. Validez del instrumento.....	60
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	66
Anexo 05. Formato del Consentimiento Informado	69
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información ..	75
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	77

Lista de Tablas

Tabla 1. Selección de factor de seguridad.....	21
Tabla 2. Vida útil de las obras de drenaje (n).....	23
Tabla 3. Valores máximos recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje	23
Tabla 4. Variables, definición y operacionalización	33
Tabla 5. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 ..	36
Tabla 6. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+600 al 7+700.....	38
Tabla 7. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+700 al 7+800.....	40
Tabla 8. Identificación de las zonas vulnerables en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800	42

Lista de Figuras

Figura 1. Enrocado como defensa ribereña	17
Figura 2. Conformación de dique enrocado	18
Figura 3. Protección con espigones de gaviones	19
Figura 4. Disipadores de energía	19
Figura 5. Extracción de material sedimentado de cauce	20
Figura 6. Protección con enrocado	21
Figura 7. Enrocado con roca al volteo	22
Figura 8. Enrocado con roca colocada.....	22
Figura 9. Estabilidad de talud	24
Figura 10. Tubificación retrógrada	25
Figura 11. Socavación general por contracción en quebrada Latina	26
Figura 12. Diques de defensa ribereña - Continuas	27
Figura 13. Espigones de defensa ribereña - Discontinuas	27
Figura 14. Impacto ambiental – Uso de enrocados	28
Figura 15. Conflictos relacionados con el desarrollo de infraestructuras de transporte y gestión de agua según regiones del mundo.....	29
Figura 16. Evitar el posible desborde del río - Río Lacramarca KM 7+500 al 7+800	44
Figura 17. Evitar daños a las viviendas y cultivos aledaños	45
Figura 18. Plantear la mejora de la defensa ribereña.....	46
Figura 19. Levantamiento topográfico del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800	78
Figura 20. Enrocado de la defensa ribereña del río Lacramarca KM 7+500.....	78
Figura 21. Medición del enrocado del río Lacramarca.....	78
Figura 22. Evaluación del enrocado del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800	78
Figura 23. Medición del enrocado del río Lacramarca KM 7+500 al 7+600	78
Figura 24. Desprendimiento del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca	78
Figura 25. Encuesta a la población sobre la evaluación del enrocado.	78
Figura 26. Encuesta a los pobladores sobre el mejoramiento del enrocado del río Lacramarca.	78

Resumen

La presente tesis tuvo como parte de su **formulación del problema** el siguiente enunciado ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?, donde su **objetivo general** fue evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024. La **metodología** que se utilizó en esta investigación fue de tipo descriptiva, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño no experimental y transversal; la **población** de estudio fue la defensa ribereña del río Lacramarca del distrito de Chimbote y la muestra fue el enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 del distrito de Chimbote. Como parte del **resultado** que las progresivas identificadas y evaluadas presentan zona de vulnerabilidad, los tramos evaluados fueron cada 100 m en donde se identificó un tipo de estructura de enrocado, altura de 4.00 m, tamaño de roca en 20” – 40”, talud 1, espesor de capa de enrocado en 0.70 a 1.00 m; algunas rocas presentaban desprendimiento, sedimentación a causa de las lluvias, pequeños tramos que no cuentan con enrocado causando futuras inundaciones en las zonas de cultivos. Se llegó a la **conclusión** que la defensa ribereña estuvo conformada por enrocado, pero se encontró en estado regular presentando zona de vulnerabilidad y gracias a la evaluación correspondiente se podrá mejorar beneficiando a toda la población y evitando riesgos.

Palabras Clave: Evaluación del enrocado, mejora de la defensa ribereña, zonas vulnerables.

Abstracts

This thesis had as part of its formulation of the problem the following statement: Will the evaluation of rockfill improve the riparian defense on the right bank of the Lacramarca River KM 7+500 to 7+800 district of Chimbote, province of Santa, region Ancash - 2024?, where its general objective was to evaluate rockfilling, to improve the riparian defense on the right bank of the Lacramarca River KM 7+500 to 7+800 district of Chimbote, province of Santa, Ancash region – 2024. The methodology that was used in this research it was descriptive, qualitative and quantitative level, non-experimental and transversal design; The study population was the riparian defense of the Lacramarca river in the Chimbote district and the sample was the rockfill on the right bank of the Lacramarca river KM 7+500 to 7+800 in the Chimbote district. As part of the result that the identified and evaluated progressives present a zone of vulnerability, the sections evaluated were every 100 m where a type of rockfill structure was identified, height of 4.00 m, rock size in 20" - 40", slope 1, thickness of rockfill layer in 0.70 to 1.00 m; some rocks had detachments, sedimentation due to rain, small sections that do not have rockfill causing future flooding in crop areas. It was concluded that the riverside defense was made up of rockfill, but it was found to be in a regular state, presenting an area of vulnerability and thanks to the corresponding evaluation it could be improved, benefiting the entire population and avoiding risks.

Keywords: Rockfill evaluation, improvement of riparian defense, vulnerable areas.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Existen zonas vulnerables que han sido afectadas por las inundaciones a causa del incremento de los caudales en los ríos, en donde se evidenció que las estructuras hidráulicas que conforma una defensa ribereña ya sea como muros de contención, gaviones, diques o enrocados han presentado un mal diseño, no han presentado un mantenimiento continuo o nunca se realizó ningún tipo de defensa ribereña, teniéndose en cuenta el cambio climático; es por ello, la importancia de contar con defensas ribereñas para evitar los riesgos de inundaciones y poder prevenir desastres naturales para proteger a las comunidades.

Para el noticiero El Universo (1), informa que en el Ecuador se ha desbordado cinco ríos en la provincia de Guayas y Los Ríos, provocando inundaciones tanto en las vías como en las viviendas, el cual se presencié el aumento del caudal por el registro de lluvias; uno de los ríos desbordados causó la rotura de un muro de contención afectando a varias viviendas.

Según lo redactado por el noticiero El Comercio (2), indica que se ha encontrado deficiencias en la construcción de defensas ribereñas de la localidad de Nuevo Hualapampa en Piura; colapsando una parte del muro de encauzamiento con concreto ciclópeo y del muro de encauzamiento de drenaje pluvial, todo ello gracias al aumento del caudal del río poniendo en riesgo de una inundación en dicha localidad.

Por otra parte, en el noticiero Andina (3), indicaron que se registraron lluvias intensas que ocasionaron huaicos en la zona rural de Chimbote, por ende, aumentó el caudal del río Lacramarca generando desbordes que afectaron a los cultivos agrícolas; finalmente se realizaron acciones de limpieza y descolmatación del río. Es por ello, que, a través de estos ítems informativos, se tuvo en cuenta poder evaluar el enrocado del río Lacramarca del distrito de Chimbote de la provincia del Santa, con el fin de conocerse el estado situacional de la defensa ribereña y qué consecuencias puede traer si no se detecta a tiempo las posibles fallas en el margen correspondiente de su estudio.

1.2 Formulación del problema

¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?

1.3 Justificación

La investigación se realizó ya que el río Lacramarca no cuenta con toda una estructura hidráulica completa, quiere decir que existe tramos cuenta con un enrocado, pero con el pasar del tiempo puede existir deficiencias en ello, del cual se propuso su evaluación correspondiente con la finalidad de proteger a los pobladores del distrito de Chimbote de las futuras inundaciones a causa de las lluvias ya que generan aumento de caudal.

1.3.1 Justificación Teórica

Para Fernández (4) citando a Bernal, Blanco et al. “Detallan que la justificación teórica va ligada a la inquietud del investigador por profundizar los enfoques teóricos que tratan el problema que se explica, a fin de avanzar en el conocimiento en una línea de investigación”.

1.3.2 Justificación Práctica

Álvarez (5), describe que este tipo de justificación a través de la obtención de los resultados de investigación permitirá conocer cuál sería el cambio que tendría en un futuro en el ámbito académico.

1.3.3 Justificación Metodológica

Según Fernández (4) citando a Bernal, Blanco et al. “Una investigación se justifica metodológicamente cuando se propone o desarrolla un nuevo método o estrategia que permita obtener conocimiento válido o confiable”.

1.4 Objetivo General y Específicos

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las zonas vulnerables del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

- Determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

II. MARCOTEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Antecedente N° 01

Para Cadena y Villegas (6), año 2017 en su tesis titulada: “Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá”. Su investigación tuvo como **objetivo** Determinar el riesgo por inundación del área urbana del municipio de Sogamoso-Boyacá, relacionado con el desbordamiento del río Chiquito; su **metodología** fue descriptiva y cuantitativa, el cual evaluará y determinará el grado de vulnerabilidad que presenta; tuvo como parte de sus **resultados** que la vulnerabilidad total dio como resultado que más del 50% de los pobladores viven bajo clasificación de vulnerabilidad alta es decir que están altamente expuestos a sufrir inundaciones y que en general las personas no están preparadas ante una emergencia debido a la mala educación con respecto a la gestión del riesgo y la poca o nula presencia del gobierno en esta zona y finalmente llegó a la **conclusión** se logró determinar el riesgo por inundación para el área urbana del municipio de Sogamoso - Boyacá producto del desbordamiento del río Chiquito, estableciendo que toda el área de estudio se encuentra en riesgo medio y alto, debido a que la comunidad no cuenta con las herramientas necesarias para resolver una emergencia y la amenaza es cada vez mayor en el sector.

Antecedente N° 02

Para Atiencia (7), año 2020 en su tesis titulada: “Diseño hidráulico de obras de protección del margen derecho del río Coca; barrio Con Hogar ciudad del Coca”. Su investigación tuvo como **objetivo** diseñar obras de protección en el margen derecho del Río Coca, en el tramo del barrio Con Hogar de la ciudad de Puerto Francisco de Orellana; su **metodología** fue a través de nivel descriptivo y cuantitativo, hicieron tomas de muestras en campo y en gabinete para tener resultados según lo investigado; tuvo como parte de sus **resultados**

que sufre de inundaciones continuas a causa del desbordamiento del margen derecho del Río Coca, la cual provoca pérdidas económicas, pérdidas materiales e incluso pone en peligro la integridad de los pobladores y se debe realizar la construcción de muros enrocados y construcción de espigones y finalmente llegó a la **conclusión** que se determinó que para mitigar las inundaciones del barrio Con Hogar es necesario la protección del 1150 m del margen derecho del Río Coca, se debe construir 10 espigones enrocados, los mismos que tienen una longitud de 25 metros y una separación entre ellos de 125 metros.

Antecedente N° 03

Para Lozada y Solis (8), año 2023 en su tesis titulada: “Obras de protección para la hidroeléctrica Coca Codo Sinclair frente a la erosión regresiva del río Coca”. Su investigación tuvo como **objetivo** proponer obras de protección mediante una línea base para el control de la erosión regresiva en el río Coca que afecta a la hidroeléctrica Coca Codo Sinclair; su **metodología** fue a través de enfoque cualitativo de diseño de tipo no experimental y descriptivo; tuvo como parte de sus **resultados** existe un riesgo permanente sobre Coca Codo Sinclair, el primero fue la continua actividad volcánica proveniente del volcán El Reventador y el segundo fue la estratigrafía del suelo de la zona que en su superficie es mayoritariamente suelo suelto y de muy baja calidad para cimentar y finalmente llegó a la **conclusión** que, en las obras de protección costera, se han aplicado fundamentos de prevención y/o protección frente a la erosión en el mar al ámbito fluvial; se han realizado pilotajes y fundición de pantallas de hormigón armado para proveer el soporte geotécnico necesario al lecho en el caso de una posible escalada de la erosión regresiva hacia la obra de captación.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Antecedente N° 04

Para Nina y Cornejo (9), año 2022 en su tesis titulada: “Evaluación y propuesta de sistema de estabilización de talud para defensa ribereña en suelos finos, río Tambopata – Madre de Dios 2022”. Su investigación tuvo como **objetivo** evaluar y proponer el sistema de estabilización de talud para defensa ribereña en suelos finos, río Tambopata - Madre de Dios 2022; su

metodología fue de tipo cuantitativo, de nivel descriptiva y de diseño no experimental; tuvo como parte de sus **resultados** en los tramos donde se identificó descriptivamente el tramo más crítico y se realizaron estudios de mecánica de suelos, se plantea una propuesta de sistema de estabilización y así prevenir y mitigar el riesgo de deslizamientos, inundaciones y erosionabilidad causada por las avenidas del río, el cual se diseñó el gavión tipo caja que tiene función contra el deslizamiento del talud y el gavión tipo colchón con una altura de 0.30 m cuya función es la de contrarrestar la erosión y socavación del suelo del talud se ubica en el lecho del río, adicionalmente se diseñó un enrocado en la base del sistema gavión tipo caja de 1.50 m de ancho y 4.00 m que le aporta estabilidad frente a las fuerzas del caudal de río y a su propio peso y finalmente llegó a la **conclusión** que se realizó el levantamiento topográfico del área donde se diseñará la propuesta del sistema de estabilización de defensa ribereña, de las cuales se delimitó el área perteneciente a la cuenca del río Tambopata con una longitud de estudio de km5+400 como eje principal.

Antecedente N° 05

Para Millán y Díaz (10), año 2021 en su tesis titulada: “Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en el río Chillón, Sector Yangas. tramo: km 34 – 40”. Su investigación tuvo como **objetivo** diseñar de una Defensa Ribereña mediante Enrocado en el Rio Chillón, Sector Yangas. Tramo: km 34 – 40; su **metodología** fue a través de la recopilación de información existente, los trabajos en campo y gabinete; tuvo como parte de sus **resultados** la prevención de los riesgos en el cauce del río y la protección de infraestructuras a través de la ejecución de la limpieza y descolmatación del cauce del río Chillón, y con ello proteger la superficie agrícola, la conservación de la infraestructura vial e infraestructura hidráulica y las viviendas en ambas márgenes contra la fuerza erosiva de las máximas avenidas del río y finalmente llegó a la **conclusión** que se hizo el diseño de la defensa ribereña mediante roca al volteo en la margen derecha del río Chillón en los 6 kilómetros correspondiente, la cual permitirá la disminución de la erosión de laderas en ambas márgenes, reduciendo el ensanchamiento del ancho de cauce y la pérdida de vegetación.

Antecedente N° 06

Para Torres et al. (11), año 2021 en su tesis titulada: “Propuesta de diseño del encauzamiento y enrocado del río Huatanay para mitigar el riesgo por inundación en la zona de Huacarpay – Lucre – Quispicanchis – Cusco”. Su investigación tuvo como **objetivo** proponer el diseño de encauzamiento y defensa ribereña en la zona Huacarpay del río Huatanay para mitigar el riesgo por inundación del Centro Poblado de Huacarpay, distrito Lucre, provincia Quispicanchis, departamento de Cusco; su **metodología** fue a través de la recopilación de información de manera descriptiva para realizar el diseño de encauzamiento del río; tuvo como parte de sus **resultados** el riesgo en la población es alto, debido al nivel alto de vulnerabilidad y peligro, lo que indica que la zona de estudio es inminente a inundaciones más próximas y finalmente llegó a la **conclusión** el diseño del dique enrocado como defensa ribereña contribuirá en la disipación de la erosión de las laderas tanto en el margen derecho e izquierdo del río Huatanay, disminuyendo la amplificación o ensanchamiento del ancho de cauce y la pérdida de vegetación aledañas al río.

2.1.3 Antecedentes Locales

Antecedente N° 07

Para Custodio (12), año 2023 en su tesis titulada: “Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Conchucos en el centro poblado y distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023”. Su investigación tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Conchucos en el centro poblado y distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023; su **metodología** fue de nivel exploratorio y descriptivo, de tipo observacional y de diseño no experimental y transversal; tuvo como parte de sus **resultados** de que la defensa ribereña es a través de un enrocado, pero que en la progresiva 0+020 al 0+120 es una zona vulnerable, pero de la progresiva 0+120 al 0+220 es una zona menos vulnerable; también indicó que en algunas progresivas existen fallas en el enrocado como sifonamiento, socavación y una estabilidad de talud mala y finalmente llegó a la **conclusión** de que al realizarse una evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña

y se necesita perfeccionar el enrocado del río para la protección de todo el centro poblado.

Antecedente N° 08

Según Ibáñez (13), año 2023 en su tesis titulada: “Evaluación y mejoramiento del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada Cascajal Km 0+420 al 0+640 del distrito Coishco, provincia del Santa, Áncash - 2023”. Su investigación tuvo como **objetivo** elaborar la evaluación y mejoramiento del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada Cascajal km 0+420 al 0+640 del distrito Coishco, provincia del Santa, Ancash - 2023; su **metodología** fue de tipo descriptivo-exploratorio, de nivel aplicada y diseño no experimental, transversal-descriptivo; tuvo como parte de sus **resultados** de que en la progresiva 0+420 al 0+640 presentó un enrocado debilitado debido a las lluvias, y los fenómenos del Niño y Yacu; también se carece de enrocado que está cerca al puente Shisho y de la progresiva 0+570 al 0+640 se tiene una acumulación de sedimentos que afectaron el dren Cascajal y finalmente llegó a la **conclusión** de que se ha acumulado una gran cantidad de lodo en el dren Cascajal el cual se debe extraer esa acumulación de sedimentos, que a su vez falta al realización del enrocado con un borde libre de 2.60 m, tirante de agua de 1.78 m y talud de $z=1$ y con rocas de magnitud de 10”, 20”, 40” y 60”.

Antecedente N° 09

Para Córdova (14), año 2023 en su tesis titulada: “Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Lacramarca en la margen derecha en el AA.HH. 23 de octubre, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023”. Su investigación tuvo como **objetivo** realizar la evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Lacramarca en la margen derecha en el AA.HH. 23 de Octubre, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023; su **metodología** fue a través de enfoque descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo de diseño no experimental de tipo transversal; tuvo como parte de sus **resultados** la defensa ribereña tipo enrocado destaca su diseño adaptable, buscando optimizar la resistencia, la presencia de vegetación y la discrepancia en la conformidad de la corona plantean preocupaciones y finalmente llegó a la

conclusión que la evaluación destaca la necesidad de adaptabilidad en el diseño, controlar la vegetación y garantizar una ejecución precisa para la eficacia a largo plazo de la defensa ribereña.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Evaluación

Morales (15) indica que en la evaluación se debe de realizar un diseño y una planificación en función de la realidad, de las cuales se hacen preguntas que se relación al contenido, de cómo se evaluará, en qué momento y su finalidad.

2.2.1.1 Zonas vulnerables

Según Fritzsche et al. citado por Arias, “Está ligado a la permutación climática y su sensación en la población, en los factores socioeconómicos y en la socio-ecología, ya que el espacio de intervención forma un sistema que no logra hacer frente a los problemas causados por los eventos climatológico adversos, falta de reacción y capacidad de adaptación” (16).

2.2.1.2 Enrocado

El enrocado es una estructura hidráulica, el cual se evita la erosión y la socavación en ríos; también indica que la protección de taludes con enrocados es usada para los trabajos de defensa fluviales, canales, protecciones de puentes, etc; el cuales más económico porque es flexible permitiendo el mejor asentamiento de su fundación (17).

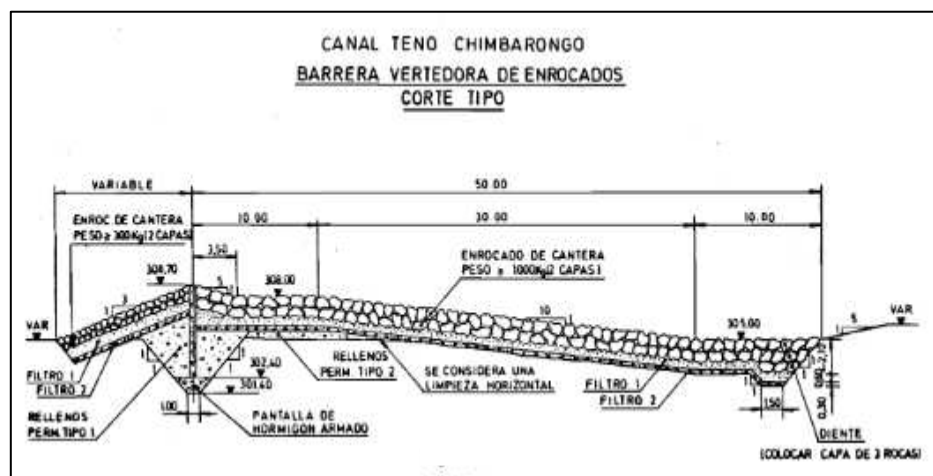


Figura 1. Enrocado como defensa ribereña

Fuente: Alvarado L (2001)

2.2.1.3 Medidas estructurales para las defensas ribereñas

Según Indeci (18), indica que existe zonas expuestas al alto peligro ante las inundaciones en ríos y quebradas, las cuales brinda la información correspondiente la Autoridad Nacional del Agua indicando medidas preventivas para las estructuras hidráulicas.

a) Protección de riberas con diques

“Esta actividad consiste en la protección de un sector del río a fin de evitar el desborde y erosión a causa del flujo del agua. La protección se podría realizar con: rocas, gaviones, concreto, geobolsa, geotubos y otros” (18).



Figura 2. Conformación de dique enrocado

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2016)

b) Protección de riberas con espigones

“Esta actividad consiste en la protección de un sector del río a fin de evitar el desborde y erosión a causa del flujo del agua. La protección se podría realizar con estructuras transversales al flujo del agua, a través de espigones de roca, gaviones, acero y otros” (18).



Figura 3. Protección con espigones de gaviones

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2016)

c) Reductores de flujo

“Consiste en la instalación de muros laterales y disipadores de energía utilizando piedra y rollizos para para reducir la velocidad del flujo y controlar los sedimentos” (18).



Figura 4. Disipadores de energía

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2016)

d) Descolmatación

“Esta actividad consiste en la extracción del material que es transportado por el río en la temporada de lluvias, el cual se deposita en el cauce del mismo, reduciendo la caja hidráulica de la misma” (18).



Figura 5. Extracción de material sedimentado de cauce

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2016)

2.2.1.4 Tamaño del enrocado

Según el Manual de hidrología, hidráulica y drenaje presentado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (19); nos indica que existe diferentes tipos de diseños del enrocado; donde los métodos en mención ayudan a calcular el tamaño de la piedra de protección.

a) Método de Maynard

Para Ministerio de Transportes y Comunicaciones (19); para determinar el diámetro medio correspondiente se debe tener en cuenta los valores recomendados de coeficientes de corrección.

Dichos coeficientes de corrección son los siguientes en mención:

- C1: 0.28 fondo – plano, 0.28 talud – 1V:3H y 0.32 talud – 1V:2H (19).
- C2: 1.5 tramos en curva, 1.25 tramos rectos y 2.0 extremos de espigones (19).

b) Método de Maynard

Para este método se debe de tener en cuenta que se trabaja con el factor de seguridad, empleando fórmulas para encontrar el cálculo del diámetro medio de las rocas (19).

Tabla 1. Selección de factor de seguridad

CONDICIÓN	RANGO DEL FS
Flujo uniforme, tramos rectos o medianamente curvos (radio de la curva/ancho del cauce > 30). Mínima influencia de impacto de sedimentos y material flotante.	1.0 – 1.2
Flujo gradualmente variado, curvatura moderada ($10 < \text{radio de la curva/ancho del cauce} < 30$). Moderada de impacto de sedimentos y material flotante.	1.3 – 1.6
Flujo rápidamente variado, curvas cerradas (radio de la curva/ancho del cauce < 10), flujos de alta turbulencia, flujo de turbulencia mixta en estribos de puentes. Efecto significativo de impacto de sedimentos y material flotante.	1.6 – 2.0

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2011)

c) Método de Factor de Seguridad

Para Ministerio de Transportes y Comunicaciones (19); El método de factor de seguridad se deriva sobre la base de los conceptos de momentos alrededor de un punto de apoyo de una roca que se apoya en otra, indica el enrocado para el talud en donde se debe tener en cuenta el factor de seguridad, el enrocado para el talud y enrocado para pie de talud.

Finalmente indica sobre (19) “El filtro de material granular, el cual se coloca como un “cama de apoyo” entre el material base y el enrocado, es una grava que previene el flujo a través de los intersticios del enrocado”.

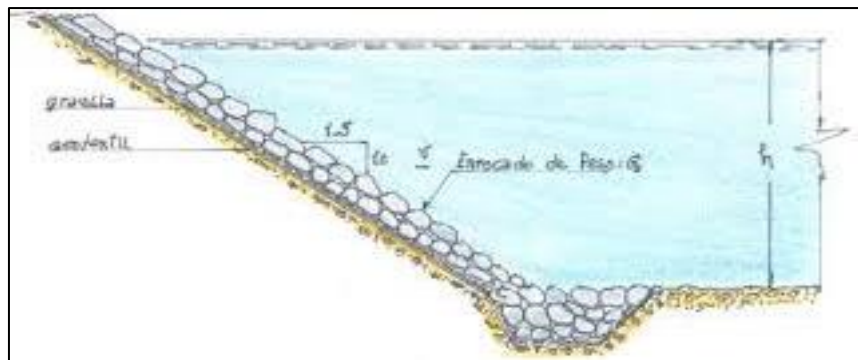


Figura 6. Protección con enrocado

Fuente: U-Cursos (2013)

2.2.1.5 Colocación del enrocado

a) Enrocado con roca al volteo

Para Pérez (20) “Son los revestidos con roca pesada al volteo o colocado en forma directa por los volquetes, puede ser en forma parcial, solo la cara húmeda o en forma total, uña y cara húmeda”.



Figura 7. Enrocado con roca al volteo

Fuente: Ayala Edwarth (2018)

b) Enrocado con roca colocada

“Cuando la roca es colocada con empleo de cargador frontal, excavadora o pala mecánica, en la uña y cara húmeda de terraplén. El volumen de roca empleado es menor y el talud que se logra es estable y guarda las especificaciones de diseño” (20).



Figura 8. Enrocado con roca colocada

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2017)

2.2.1.6 Antigüedad de las obras de drenaje

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (19); en su manual de hidrología, hidráulica y drenaje indica que la vida útil de obras de drenaje se tiene que tener en cuenta la definición del riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

A continuación, se muestra en la tabla la vida útil considerando (n) y también los valores máximos del riesgo admisible.

Tabla 2. Vida útil de las obras de drenaje (n)

VIDA ÚTIL (n)	
Puentes y defensas ribereñas	40 años
Alcantarillas de quebradas importantes	25 años
Alcantarillas de quebradas menores	15 años
Drenaje de plataforma y sub-drenes	15 años

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2011)

Tabla 3. Valores máximos recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2011)

2.2.1.7 Tipos de fallas en el enrocado

a. Estabilidad de taludes

“Las rocas que tienen una meteorización alta o total se pueden comportar como suelo en términos de sus propiedades de ingeniería, de tal manera que los taludes con estos materiales se deben evaluar

analizando una amplia variedad de superficies potenciales de falla. En roca menos meteorizada la falla del talud es controlada por el sistema de fisuras” (21).

“El análisis requiere conocimiento sobre la geometría del terreno y las obras de ingeniería proyectadas o ya existentes, la resistencia al corte de los materiales y las condiciones de presión de poros” (21).

“En caso de inestabilidad actual, es necesario definir el tipo de movimiento de falla del talud, mientras que, en la predicción del comportamiento, se debe establecer el tipo de inestabilidad con mayores posibilidades de ocurrir; esto requiere un buen conocimiento y utilización de la geología, la geomorfología, la foto interpretación, el poder de observación y la experiencia” (21).

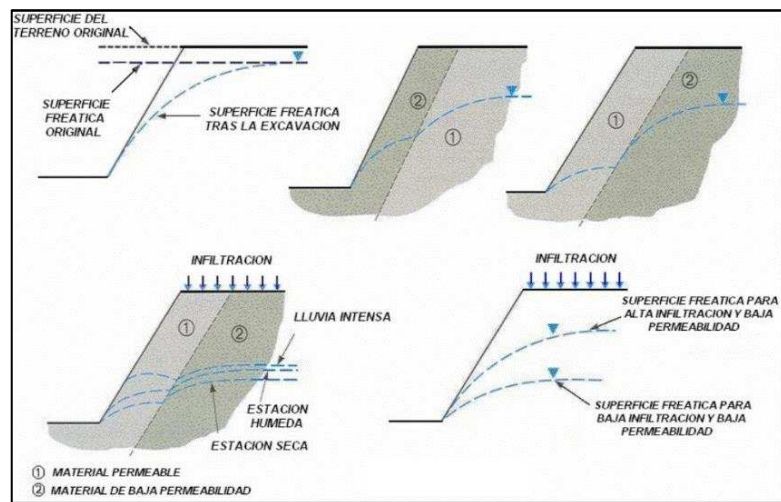


Figura 9. Estabilidad de talud

Fuente: ABC Chile (2014)

b. Sifonamiento

Según Berini, citado por los autores Glez et al. (22) “Al producirse la filtración, el agua ejerce una fuerza de arrastre sobre las partículas. En el interior de un suelo uniforme, cada partícula es retenida en su sitio por la coacción de las que la rodean”.

“Sin embargo, si la filtración aflora al exterior, las partículas situadas en el contorno no están sujetas y, si el gradiente es suficiente, pueden ser arrastradas hacia afuera; con ello, las partículas situadas detrás

quedan ahora en contacto con el exterior, y pueden ser a su vez arrastradas” (22).

Para Armas, citado por los autores Glez et al. (22) “Un factor que contribuye al sifonamiento mecánico es la insuficiencia en la compactación del terraplén, que deja alguna capa del mismo suelta y floja. Esto es particularmente frecuente cerca de muros o superficies de hormigón, tales como ductos o tubos”.

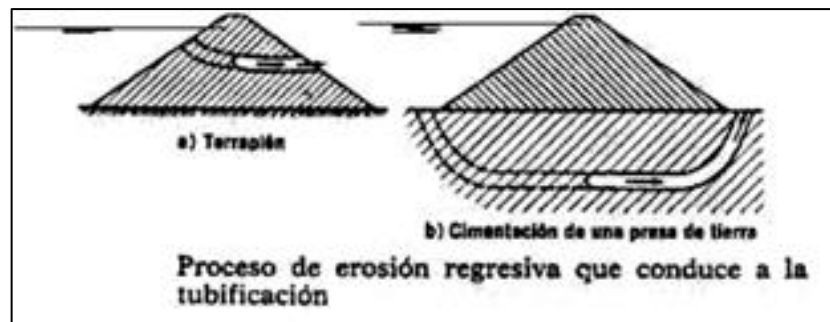


Figura 10. Tubificación retrógrada

Fuente: Rayano (2011)

c. Agrietamiento

Por otra parte, Armas, citado por los autores Glez et al. (22) indican que “El agrietamiento se origina cuando la deformación de la cortina produce zonas de tracción, que aparecen por asentamiento diferencial de la masa del suelo, sea por deformación del propio cuerpo del terraplén o del terreno de cimentación”.

“El uso de pantallas de hormigón para cortar el flujo de filtración en la cimentación debajo de una cortina de arcilla produce concentraciones de esfuerzos debido a la diferencia de pesos específicos entre estos materiales, llevando consigo el surgimiento de grietas” (22).

d. Socavación

“La socavación puede definirse como la excavación y transporte de material del lecho y de las orillas de los arroyos como resultado de la acción erosiva del propio flujo de agua” (23).

“Las soluciones hidráulicas implican la prevención de la rápida expansión o contracción del flujo causada por los cambios repentinos inducidos en la dirección del flujo que pueden dar lugar a la aparición de la socavación” (23).

“Debido a la gran cantidad y variedad de factores que intervienen y la diferente naturaleza de los fenómenos que tienen lugar, poder mitigar o eliminar la socavación, o incluso predecir su aparición o evolución es un proceso realmente complejo para los ingenieros” (23).



Figura 11. Socavación general por contracción en quebrada Latina

Fuente: Lanamme UCR (2020)

2.2.2 Mejoramiento

“Gestión que busca continua y permanentemente la forma de perfeccionar las operaciones y los procesos. Implica la identificación y aplicación de estándares de excelencia e involucra íntegramente a las personas encargadas del trabajo porque son ellas quienes pueden identificar lo que funciona o no” (24).

2.2.2.1 Defensa ribereña

Para Alviles y Parcos definen (25) “Las defensas ribereñas son estructuras implementadas para la protección de áreas cercanas o aledañas a los ríos. Puede evitar que se produzcan los procesos de erosión, socavación e inundación que ejerce la crecida de los ríos a raíz de constantes precipitaciones”.

a) Defensas ribereñas continuas

Por otra parte, los autores Alviles y Parcos indican (25) “Son las denominadas marginales o longitudinales. Están apoyadas sobre el lecho y talud y están en contacto permanente con las aguas del río. Pueden ser diques, muros de contención, tablestacados, etc”.



Figura 12. Diques de defensa ribereña - Continuas

Fuente: Díaz Larcery (2017)

b) Defensas ribereñas discontinuas

Según Alviles y Parcos “Son aquellas estructuras transversales a la orilla del río, las cuales son típicamente el sistema de espigones” (25).

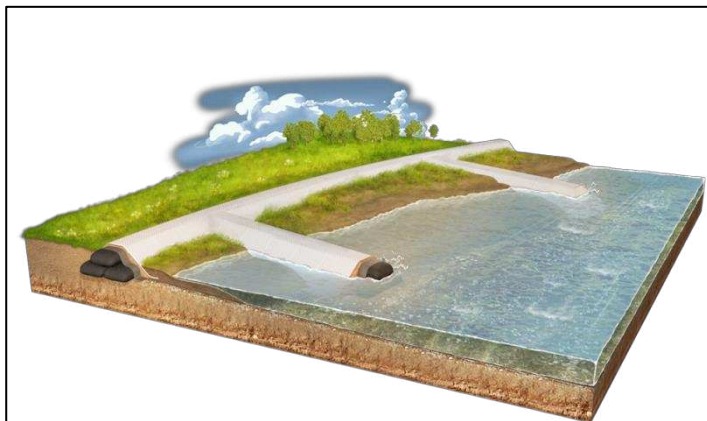


Figura 13. Espigones de defensa ribereña - Discontinuas

Fuente: ACE Geosynthetics (2018)

2.2.2.2 Impacto ambiental

Según Coripa (26) indica que para las obras de enrocados se genera un gran impacto ambiental, el cual indica la extracción de rocas que se utiliza explosivos y equipamiento pesado.

Por otra parte, Coripa (26), indica que el traslado del material, es trasladado por decenas de camiones hasta llegar al lugar indicado, por ello emiten altos niveles de gases contaminantes.

Finalmente indica lo siguiente “Una vez instalados, los enrocados no permiten el crecimiento de la vegetación, lo que reduce la capacidad de filtración del terreno donde se apliquen” (26).



Figura 14. Impacto ambiental – Uso de enrocados

Fuente: Coripa (2021)

“La roca a ser empleada en la construcción de los enrocados deberá ser de buena calidad, sana y compacta, inalterable a la acción de los agentes atmosféricos, al ataque químico por el agua del mar y a las alternancias de inmersión y emersión” (27).

“El material rocoso deberá ser exento de sustancias vegetales, de arcillas y tierras, así como de capas de yacimientos, de materiales intemperizados y otros extraños a la roca sana” (27).

2.2.2.3 Aspecto social

Por otra parte, la Cámara de Comercio de Pasto (28) “Con respecto al componente social en el desarrollo de estas obras, es clave conocer que

el diseño, construcción y ejecución de un proyecto de infraestructura genera impactos como el cambio de la estructura y dinámica de la población, cambios en el uso de la tierra, generación de empleo, cambios en su cultura, entre otros”.

“Uno de los propósitos de Trabajo Social es integrar la participación ciudadana en los diferentes procesos de ejecución de las obras; con el fin de mantener informada a la comunidad acerca del desarrollo del proyecto, estas estrategias tienen como finalidad hacer que los habitantes ejerzan veeduría a las obras, para dar cumplimiento a lo estipulado en las actas de vecindad que se realizan y que buscar el mejoramiento de la calidad de vida de la población” (28).

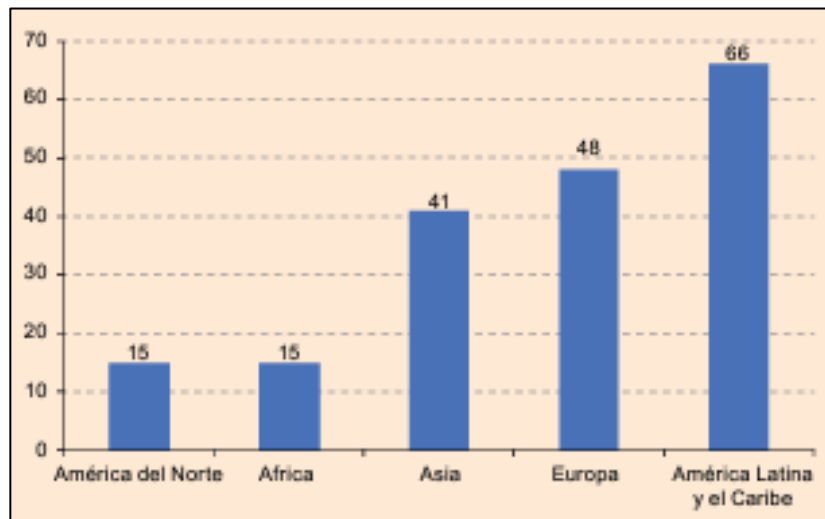


Figura 15. Conflictos relacionados con el desarrollo de infraestructuras de transporte y gestión de agua según regiones del mundo

Fuente: Environmental Justice Atlas (2018)

Para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, citado por Jaimurzina y Sánchez (29) “Para ello, se requiere de mecanismos de diálogo participativos y representativos que permitan abordar de manera integrada y sostenible los desafíos en áreas de la planificación, coordinación, evaluación y gestión del diseño y operación de la nueva infraestructura”.

2.3 Hipótesis

No aplica hipótesis, porque esta tesis es de nivel descriptiva.

III. METODOLOGÍA

3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación

3.1.1 Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo; porque se recolectó información de acuerdo al estado situacional del enrocado del río Lacramarca, a su vez se tendrá datos numéricos y estadísticos para detallar más los resultados.

Para Semar “Porque cuantifica los datos con un análisis estadístico y también obtiene información subjetiva de lo que las personas piensan, sienten e interpretan” (30).

3.1.2 Tipo de investigación

El tipo de la investigación fue descriptivo; porque se describirá de manera detallada el estado situacional del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

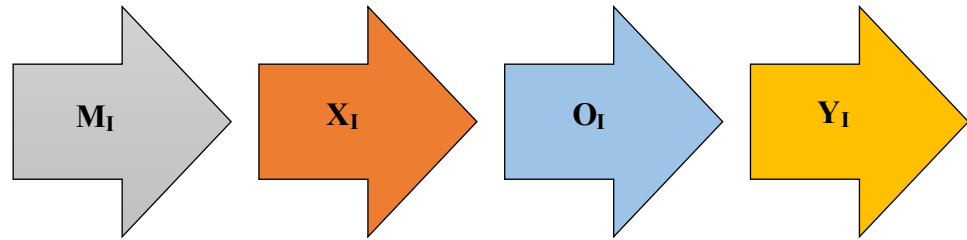
Fue de tipo descriptivo porque “Miden dos o más variables y verifican si están o no relacionadas con el mismo sujeto o grupo, para luego analizar la correlación. Las mediciones de las variables a correlacionar se toman de los mismos sujetos o grupos” (30).

3.1.3 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental y transversal; por lo que no se alteró las dos variables de estudio, además se realizó encuestas para la obtención de datos.

Fue de diseño no experimental porque “Se trabajan en las ciencias sociales; con base a eventos que ya sucedieron o se dieron en la realidad sin manipulación o intervención del investigador, por lo general con una visión retrospectiva conocida también como expos-facto; en este tipo de estudios las variables independientes acontecen sin que se tenga control sobre ellas” (30). Por otra parte, fue transversal porque “Se obtienen datos en un momento específico; delimitados por cortes de tiempo” (30).

El diseño de la investigación fue de la siguiente manera:



M_I: Enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800.

X_I: Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800.

O_I: Resultados obtenidos de la evaluación del enrocado.

Y_I: Mejora de la defensa ribereña del río Lacramarca.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La población estuvo conformada por las defensas ribereñas del río Lacramarca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

3.2.2 Muestra

La muestra fue el enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

3.3 Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 4. Variables, definición y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1 Evaluación del enrocado	En la investigación se realizó la evaluación correspondiente del enrocado según los KM planteados.	Enrocado de la defensa ribereña	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas vulnerables - Tipo de enrocado - Colocación del enrocado - Antigüedad - Tipo de falla en el enrocado 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervalo - Nominal - Nominal - Razón - Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción - Descripción - Descripción - Descripción - Descripción
Variable 2 Mejora de la defensa ribereña	Se realizó la mejora de la defensa ribereña, evitando futuras inundaciones.	Mejora de la defensa ribereña	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto ambiental - Aspecto social 	<ul style="list-style-type: none"> - Razón - Razón 	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción - Descripción

Fuente: Elaboración propia (2024)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1 Técnicas de recolección de información

En la recolección de información se aplicó el uso de la observación directa para la evaluación del enrocado del río Lacramarca, es decir su estado situacional y ver la manera en mejorar su defensa ribereña.

3.4.2 Instrumentos de recolección de información

Como parte de los instrumentos de recolección de información se realizó fichas técnicas que permitió poder evaluar el estado situacional del enrocado en sus diferentes kilometrajes según lo investigado; además se realizó encuestas relacionados al mejoramiento de la defensa ribereña con el fin de que se realizó gráficos estadísticos para la obtención de resultados.

3.5 Método de análisis de datos

- Se realizó la visita al lugar de estudio y se observó si en todo el tramo del río Lacramarca cuenta con defensa ribereña.
- A través de la ficha técnica se evaluó el enrocado del río Lacramarca, el cual se describió por tramos su estado situacional.
- Se realizó tomas fotográficas de cada tramo de la defensa ribereña y fotografías panorámicas del lugar de estudio.
- A través de la ficha técnica y la realización de encuestas a los pobladores, se obtuvieron resultados tantos descriptivos como estadísticos; llegando a la conclusión de su mejoramiento.

3.6 Aspectos Éticos

Respecto a los aspectos éticos, se utilizará el Reglamento de Integridad Científica actualizado por el Consejo Universitario con Resolución N° 0277-2024-CU-ULADECH Católica, de fecha 14 de marzo del 2024.

a. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Para este primer principio ético, se tuvo en cuenta la participación responsable de las personas del centro poblado de Chimbote, los cuales se protegió y se obtuvo datos a través de los formatos realizados, respetando cada opinión emitida por los participantes.

b. Cuidado del medio ambiente

Para este segundo principio ético, se tomó medidas preventivas acerca del cuidado y protección de los animales y el medio ambiente, las cuales se pidieron permisos correspondientes para la investigación del enrocado del río Lacramarca y evitando que se genere daños.

c. Libre participación por propia voluntad

Para este tercer principio ético, se realizó la evaluación del enrocado para la mejora de la defensa ribereña; por ende, la recolección de datos se hizo de manera responsable.

d. Beneficencia, no maleficencia

Para este cuarto principio ético, se tuvo en cuenta en no causar daños o inconvenientes a las personas involucradas en la investigación; por lo que, si se generaba inconvenientes o disgustos, en un futuro no se obtendría resultados favoreciente para el crecimiento de lo investigado.

e. Integridad y honestidad

Para este quinto principio ético, como estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, fueron importantes que los resultados, datos, fuentes, entre otros medios hayan servido como parte fundamental para la obtención del desarrollo de lo investigado.


f. Justicia


Para este sexto principio ético, se tomó en cuenta el bien común de todos los participantes, la cual, se brindaron informaciones correspondientes para el desarrollo de la investigación, en donde se ejerció la equidad entre ellos.

IV. RESULTADOS

- Dando respuesta al primer objetivo general, se obtuvo el siguiente resultado:




Tabla 5. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+600


EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024					
TESISTA :	Salvador Montañez Springs Fairbanks				
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN :	Río Lacramarca	FECHA :	29/03/2024		
PROGRESIVA :	KM 7+500 al 7+600	DISTRITO :	Chimbote		
MARGEN :	Derecha	PROVINCIA :	Santa		
TRAMO :	100 metros	REGIÓN :	Áncash		
EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURA	ALTURA	TAMAÑO DE ROCA	TALUD	ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	DESCRIPCIÓN DE ZONA VULNERABLE
Enrocado	4.00 m	20” – 40”	1.00	0.70 a 1.00 m	Zona regular
CONDICIÓN DEL ENROCADO	BUENO		REGULAR		MALO
			X		
PANEL FOTOGRÁFICO	FOTOGRAFÍA			DESCRIPCIÓN	
				<ul style="list-style-type: none"> Se observa en la primera fotografía las diferentes variedades de rocas como parte de la defensa ribereña y algunas rocas se han desprendido. Se observa en la segunda imagen que se realiza la toma de medición del tamaño de las rocas y presenciando la vegetación entre ellas. 	

		<ul style="list-style-type: none">• Se observa en la tercera imagen, la cual es del KM 7+500 al 7+600; que existe la presencia de enrocado; presenta sedimento a su alrededor a causa de las lluvias y también por el mismo medio ambiente.
--	---	---

Fuente: Elaboración propia (2024)



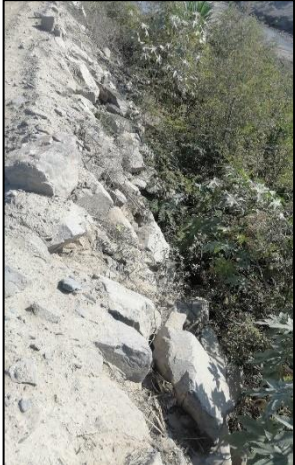
Tabla 6. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+600 al 7+700

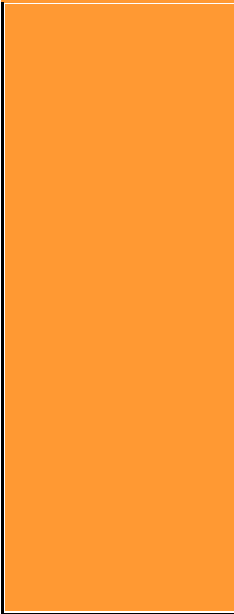
EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024					
TESISTA :		Salvador Montañez Springs Fairbanks			
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN :		Río Lacramarca		FECHA : 29/03/2024	
PROGRESIVA :		KM 7+600 al 7+700		DISTRITO : Chimbote	
MARGEN :		Derecha		PROVINCIA : Santa	
TRAMO :		100 metros		REGIÓN : Áncash	
EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURA	ALTURA	TAMAÑO DE ROCA	TALUD	ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	DESCRIPCIÓN DE ZONA VULNERABLE
Enrocado	4.00 m	20” – 40”	1.00	0.70 a 1.00 m	Zona regular
CONDICIÓN DEL ENROCADO	BUENO		REGULAR		MALO
			X		
PANEL FOTOGRÁFICO	FOTOGRAFÍA			DESCRIPCIÓN	
				<ul style="list-style-type: none"> Se observa en la primera fotografía la presencia de la vegetación en el enrocado KM 7+600. 	
			<ul style="list-style-type: none"> Se observa en la segunda imagen que se realiza la toma de medición del tamaño de las rocas de un ancho de entre 1.00 m a 0.70 m. 		

		<ul style="list-style-type: none">• Se observa en la tercera imagen la presencia de enrocado de lo que va del KM 7+600 al 7+700; también presenta sedimento a su alrededor, algunas rocas se encontraron desprendidas y se aprecia el crecimiento de las raíces de la vegetación.
--	---	---

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 7. Evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+700 al 7+800

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024					
TESISTA :	Salvador Montañez Springs Fairbanks				
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN :	Río Lacramarca			FECHA :	29/03/2024
PROGRESIVA :	KM 7+700 AL 7+800			DISTRITO :	Chimbote
MARGEN :	Derecha			PROVINCIA :	Santa
TRAMO :	100 metros			REGIÓN :	Áncash
EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURA	ALTURA	TAMAÑO DE ROCA	TALUD	ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	DESCRIPCIÓN DE ZONA VULNERABLE
Enrocado	4.00 m	20” – 40”	1.00	0.70 a 1.00 m	Zona regular
CONDICIÓN DEL ENROCADO	BUENO		REGULAR		MALO
			X		
PANEL FOTOGRAFICO	FOTOGRAFÍA			DESCRIPCIÓN	
	 			<ul style="list-style-type: none"> Se observa en la primera fotografía el enrocado correspondiente, pero que a su vez le falta consistencia y se presenta sedimentos. Se observa en la segunda imagen que existen rocas desprendidas, pero que a su vez el tramo no cuenta con el enrocado correspondiente, dejando el KM 7+730 inconsistente, por lo que se pueden desprender con facilidad. 	



- Se observa en la tercera imagen una zona vulnerable, ya que en ese talud no existe un enrocado correspondiente en el KM 7+750 al 7+780, causando futuras inundaciones en las zonas de cultivos; teniendo en cuenta su mejoramiento a un futuro.

Fuente: Elaboración propia (2024)

- Dando respuesta a mi primer objetivo específico, se obtuvo el resultado:
Se identificó las zonas vulnerables del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 del distrito de Chimbote; teniendo el siguiente cuadro informativo.

Tabla 8. Identificación de las zonas vulnerables en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024				
TESISTA :	Salvador Montañez Springs Fairbanks			
DATOS GENERALES				
UBICACIÓN :	Río Lacramarca	FECHA :	29/03/2024	
PROGRESIVA :	KM 7+500 al 7+800	DISTRITO :	Chimbote	
MARGEN :	Derecha	PROVINCIA :	Santa	
TRAMO :	300 metros	REGIÓN :	Áncash	
1- IDENTIFICACIÓN DE ZONAS VULNERABLES				
MARGEN			PROGRESIVA	
DERECHA	X		INICIO	7+500
IZQUIERDA			FIN	7+800
PANEL FOTOGRÁFICO	FOTOGRAFÍA		DESCRIPCIÓN	
			<p><u>PROGRESIVA 7+500 AL 7+600</u></p> <p>Se da inicio a la progresiva estudiada, el cual se presenta rocas que varían en su tamaño entre 0.70 m a 1.00 m; además presenta rocas desprendidas de su talud debido a la erosión del suelo, por ende, es una zona vulnerable a inundación, y también presenta vegetación a su alrededor.</p>	
			<p><u>PROGRESIVA 7+600 AL 7+700</u></p> <p>En los siguientes 100 metros, se presentó diferentes tamaños de rocas, las cuales estaban caídas. Además, su</p>	

		enrocado presentó vegetación, en donde bordean a las rocas ejerciendo presión en ello; por ende, también es una zona vulnerable.
		<u>PROGRESIVA 7+700 AL 7+800</u> Se presentó una zona vulnerable, del cual no presenta enrocado en el talud mostrado, la cual puede causar futuras inundaciones en las zonas de cultivos; por ende, presenta una gran longitud sin el enrocado correspondiente.

Fuente: Elaboración propia (2024)

- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico, se obtuvo el resultado:
Se realizaron encuestas a los pobladores aledaños del lugar de estudio, teniendo en consideración las siguientes preguntas.

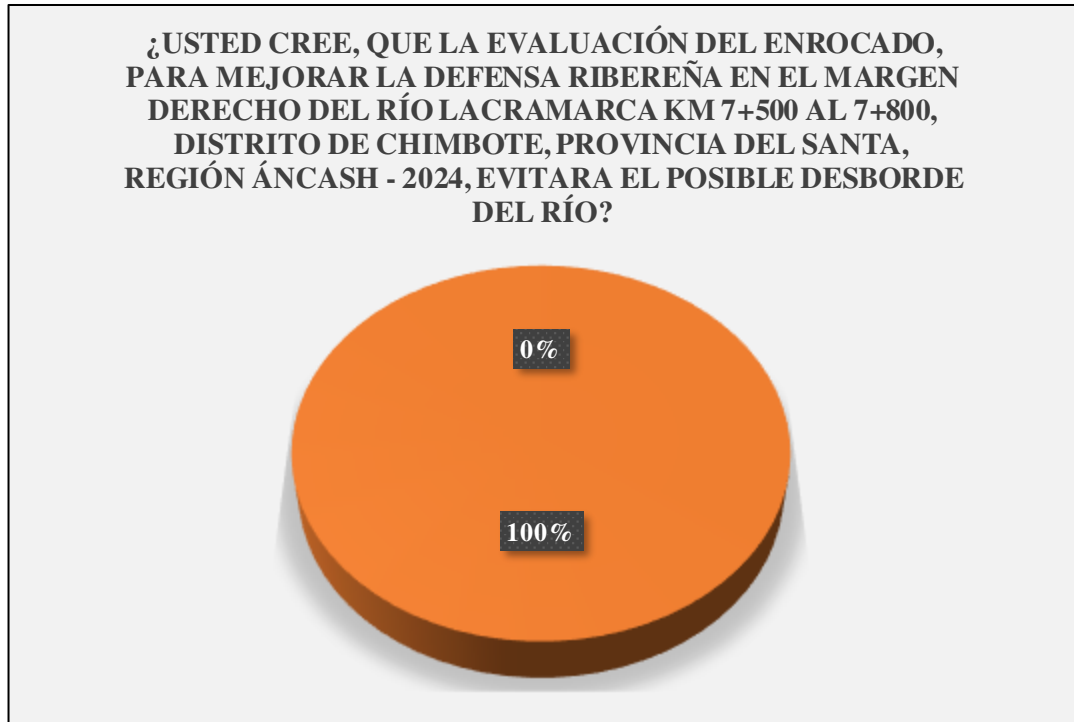


Figura 16. Evitar el posible desborde del río - Río Lacramarca KM 7+500 al 7+800

Fuente: Elaboración propia (2024)

Interpretación: El 100% de las personas encuestas sí creen que la evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 evitará el posible desborde del río.

¿USTED CREE, QUE LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, EVITARA DAÑOS A LAS VIVIENDAS Y CULTIVOS ALEDAÑOS?

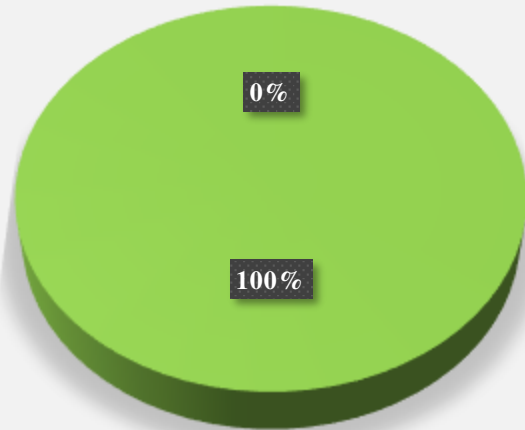


Figura 17. Evitar daños a las viviendas y cultivos aledaños

Fuente: Elaboración propia (2024)

Interpretación: El 100% de las personas encuestas sí creen que la evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 evitará daños a las viviendas y cultivos aledaños.

¿USTED CREE, QUE LUEGO DE REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, SE PODRA PLANTEAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA?

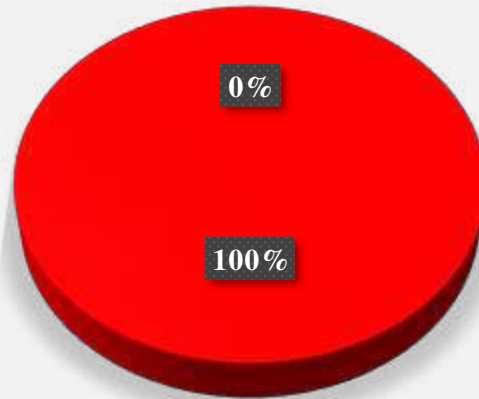


Figura 18. Plantear la mejora de la defensa ribereña

Fuente: Elaboración propia (2024)

Interpretación: El 100% de las personas encuestas sí creen que la evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 se podrá plantear la mejora de la defensa ribereña.

V. DISCUSIÓN

- Dando respuesta a mi primer objetivo general, que fue evaluar el enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote; la evaluación de los tramos fue a cada 100 m, se empezó en la progresiva KM 7+500 al 7+600, 7+600 al 7+700 y 7+700 al 7+800 en donde se determinó un tipo de estructura de enrocado, altura de 4.00 m, tamaño de roca entre 20” a 40”, talud 1, espesor de capa de enrocado 0.70 a 1.00 m; para la primera progresiva KM 7+500 al 7+600 se presentaron variedad de tamaños rocas y presentaron desprendimiento junto con ello la presencia de la vegetación y también sedimentos alrededor a causa de las lluvias. Para la segunda progresiva se presencié vegetación en el enrocado KM 7+600 al 7+700, sedimento a su alrededor, algunas rocas se encuentran desprendidas; también se aprecia el crecimiento de las raíces de la vegetación. Finalmente, en la progresiva KM 7+700 al 7+800 se presenta rocas desprendidas, pero que a su vez el tramo no cuenta netamente con el enrocado correspondiente, dejando el KM 7+730 inconsistente, por lo que se pueden desprender con facilidad y a su vez en el tramo 7+750 al 7+780 existe talud, pero no cuenta con un enrocado por lo que deja a las zonas de cultivo como zona vulnerable a una posible inundación.
Los resultados obtenidos tuvieron cierta similitud con los resultados de la investigación de Ibáñez (13), año 2023, en su tesis titulada: “Evaluación y mejoramiento del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada Cascajal Km 0+420 al 0+640 del distrito Coishco, provincia del Santa, Áncash - 2023”; indicó que en las progresivas 0+420 al 0+640 presentaron enrocados debilitados ya que fue cauda a las lluvias y los fenómenos del Niño y Yaku, a su vez en las progresivas 0+570 al 0+640 se tuvo la acumulación de sedimentos que estos afectaron el dren Cascajal, y no se tuvo rocas de magnitudes entre 10” a 60”, no se realizó un enrocado con libre de 2.60 m, tirante de agua de 1.78 m y talud de $z = 1$; es por ello que representa un peligro a no tener un enrocado correspondiente a ese tramo contiguo al puente Shisho.
- Dando respuesta a mi primer objetivo específico, que fue identificar las zonas vulnerables del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote; las progresivas identificadas fueron KM 7+500 al 7+800 en donde se pudo identificar a cada 100 m de que dichas zonas presentaban

vulnerabilidad, de los cuales se presencié el desprendimiento de las rocas de su talud debido a la erosión del suelo, otro tramo de lo estudiado no presentaba enrocado causando futuras inundaciones en las zonas de cultivos.

Los resultados obtenidos tuvieron cierta similitud con los resultados de la investigación de Custodio (12), año 2023, en su tesis titulada: “Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Conchucos en el centro poblado y distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023”; indicó que la defensa ribereña estudiado fue a través del enrocado, que en sus progresivas 0+020 al 0+120 y 0+120 al 0+220 son zonas vulnerables y zonas menos vulnerables respectivamente; dio a entender que existieron fallas en dicho enrocado como fueron la socavación, el sifonamiento y la mala estabilidad del talud.

- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico, que fue determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote; el 100% de los entrevistados creen que gracias a la evaluación del enrocado se evitará el posible desborde del río, que el 100% de los entrevistados creen que la evaluación del enrocado evitará daños a las viviendas y cultivos aledaños; finalmente el 100% creen que la evaluación del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 se podrá plantear la mejora de la defensa ribereña.

Los resultados obtenidos tuvieron cierta similitud con los resultados de la investigación de Cadena y Villegas (6), año 2017, en su tesis titulada: “Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá”; indicó que según lo entrevistado más del 50% de la población clasificó como zona de alto riesgo, por ende están expuestos a sufrir inundaciones, por ello la población evaluada no conoce las medidas correspondientes ante ese riesgo del desbordamiento del río; por ello necesitaron de un mejoramiento de su defensa ribereña.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó las zonas vulnerables las cuales se ubican en las progresivas KM 7+500 al 7+800 del río Lacramarca en tramos de 100 m presentando vulnerabilidad en sus taludes debido a la erosión, además presenta variedad de tamaño de rocas que oscilan en 0.70 m a 1.00 m, la presencia de la vegetación en alrededor del enrocado correspondiente ejerciendo presión y la caída de algunas rocas, en las últimas progresivas no se presencia el enrocado en el talud, causando futuras inundaciones en las zonas de cultivos.
- Se determinó la mejora de la defensa ribereña a través de reemplazar lo existente con un tipo roca colocada que consiste en la selección de las piedras, con talud de 1:1 con altura de 4.00 metros en las zonas vulnerables del margen derecho del río Lacramarca, donde se beneficiará toda la población y se evitará riesgos de inundaciones.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades y a la población aledaña a poder identificar las zonas vulnerables del enrocado ya que puede ver registros de aumento de caudales y gracias a ello se puede elaborar un plan de mitigación sobre el impacto de las futuras inundaciones y viendo el adecuado mejoramiento para el enrocado del río Lacramarca.
2. Se sugiere que a través de la determinación de la mejora de la defensa ribereña del río Lacramarca se debe realizar el diseño del enrocado tipo roca colocada que consiste en la selección de las piedras, con talud 1:1 de la presa sobre la cual se va a colocar el enrocado, para que garantice la protección de los aumentos de caudales del río y beneficiando a la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. El Universo. Desbordamiento de cinco ríos en Guayas y Los Ríos provoca inundaciones en vías y anega viviendas [Internet]. Ecuador; 2024. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/desbordamiento-de-cinco-rios-en-guayas-y-los-rios-provoca-inundaciones-en-vias-y-anea-viviendas-nota/>
2. El Comercio. Piura: hallan deficiencias en construcción de defensas ribereñas [Internet]. Piura; 2018. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: https://elcomercio.pe/peru/piura/piura-hallan-deficiencias-construccion-defensas-riberenas-noticia-531614-noticia/?ref=ecr#google_vignette
3. Andina. Lluvias intensas: desborde del río Lacramarca afecta 20 hectáreas de cultivo en Chimbote; 2023. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-lluvias-intensas-desborde-del-rio-lacramarca-afecta-20-hectareas-cultivo-chimbote-935790.aspx>
4. Fernández V. Tipos de justificación en la investigación científica. Espíritu Emprendedor TES [Internet]. 2020, 4 (3): 65 - 76. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
5. Álvarez A. Justificación de la investigación [Internet]. Lima: Universidad de Lima; 2020. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: chromeextension://efaidnbmnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10821/Nota%20Acad%C3%A9mica%205%20%2818.04.2021%29%20%20Justificaci%C3%B3n%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n.pdf?sequence=4&isAllo_wed=y
6. Cadena J, Villegas A. Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Sanitaria]. Bogotá: Universidad de la Salle; 2017. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/462/
7. Atiencia Y. Diseño hidráulico de obras de protección del margen derecho del río Coca; barrio Con Hogar ciudad del Coca [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2022. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/3aadbb04-a609-4a19-8f42-029ba89028a6>

8. Lozada J, Solis E. Obras de protección para la hidroeléctrica Coca Codo Sinclair frente a la erosión regresiva del río Coca [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil; 2023. [Citado el 14 de Marzo 2024]. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6594>
9. Nina K, Cornejo G. Evaluación y propuesta de sistema de estabilización de talud para defensa ribereña en suelos finos, río Tambopata – Madre de Dios 2022 [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Cusco: Universidad Andina del Cusco; 2022. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/5057>
10. Millán R, Díaz D. Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en el río Chillón, Sector Yangas. tramo: km 34 - 40 [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo; 2021. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9210>
11. Torres A, Puma M, Márquez R, Merino R. Propuesta de diseño del encauzamiento y enrocado del río Huatanay para mitigar el riesgo por inundación en la zona de Huacarpay – Lucre – Quispicanchis – Cusco [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Lima; Universidad San Ignacio de Loyola; 2021. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/6bb4c1c7-1945-4954-8471-1300cddf1673>
12. Custodio A. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del Río Conchucos en el centro poblado y distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023 [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35836>
13. Ibáñez E. Evaluación y mejoramiento del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada Cascajal Km 0+420 al 0+640 del distrito Coishco, provincia del Santa, Áncash - 2023 [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35180>
14. Córdova J. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Lacramarca en la margen derecha en el AA.HH. 23 de octubre, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023 [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil].

- Chimbote; Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36352>
15. Morales J. La evaluación en el área de educación visual y plástica en la ESO [Internet]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2001. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5036/jjma08de16.pdf.PDF>
 16. Arias L. Identificación de zonas vulnerables a inundaciones y propuestas de reforzamiento sobre las mismas, en la cuenca del río Pativilca, provincia de Barranca – Lima [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Lima: Universidad Tecnológica del Perú; 2023. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7713>
 17. Alvarado L. Uso de enrocados en obras hidráulicas [Internet]. Chile; 2001. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://revistas.uchile.cl/index.php/ANUC/article/download/22901/24249/73194>
 18. Indeci. Identificación de zonas vulnerables ante inundaciones en ríos y quebradas 2016 [Internet]. Perú; 2016. [Citado el 15 de Marzo 2024]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/ANA/Lima_NOV2016.pdf
 19. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de hidrología, hidráulica y drenaje [Internet]. Perú; 2014. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas legales/1_0_2950.pdf
 20. Pérez L. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Huancayo: Universidad Continental; 2022. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11559/4/IV_FIN_105_TE_Perez_Silva_2022.pdf
 21. Análisis de estabilidad de taludes. [Internet]. 2012. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57334/analisisdeestabilidaddetaludes.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

22. Glez Y, Guedes O, Rodríguez S. Las fallas en presas de tierra. Caso de estudio: Falla por estabilidad de taludes en función de las condiciones de drenaje [Internet]. La Habana: Centro de investigaciones hidráulicas; 2017. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321587038_Las_fallas_en_presas_de_tierra_a_Caso_de_Estudio_falla_por_estabilidad_de_taludes_en_funcion_de_las_condiciones_de_drenaje
23. Idva Ingeniería. La socavación y su relación con el colapso de los puentes [Internet]. España; 2020. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.idvia.es/la-socavacion-y-su-relacion-con-el-colapso-de-los-puentes>
24. Morera J. Mejoramiento continuo. Definiciones importancia [Internet]. 2012. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: [https://www.gestiopolis.com/definiciones-del-mejoramiento-continuo/#:~:text=Definiciones%20de%20mejoramiento%20continuo%20seg%C3%BAn%20varios%20autores&text=Para%20%C3%A9l%20mejorar%20un%20proceso,Fadi%20Kabboul%20\(1994\).](https://www.gestiopolis.com/definiciones-del-mejoramiento-continuo/#:~:text=Definiciones%20de%20mejoramiento%20continuo%20seg%C3%BAn%20varios%20autores&text=Para%20%C3%A9l%20mejorar%20un%20proceso,Fadi%20Kabboul%20(1994).)
25. Alviles J, Parco D. Propuesta de guía constructiva para la construcción de defensas ribereñas utilizando el sistema de muro enrocado en la planta de CPPQ S.A. en Naña [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2018. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624553/Alvites_BJ.pdf?seque
26. Coripa. Existe una alternativa al uso de enrocados, con altísimo desempeño y bajo impacto ambiental [Internet]. Argentina; 2021. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://coripa.com.ar/existe-una-alternativa-al-uso-de-enrocados-con-altisimo-desempeno-y-bajo-impacto-ambiental/>
27. Puerto de Montevideo, Terminal de Cuenca del Plata S.A. Estudio del impacto ambiental [Internet]. Uruguay; 2004. [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: chromeextension://efaidnbmnbbkaijpcgicljfldmkaj/https://www.eib.org/attachments/pipeline/20070296_eia_es.pdf
28. Cámara de Comercio de Pasto. La importancia del componente social en los proyectos de infraestructura [Internet]. Colombia; 2021. [Citado el 05 de Abril 2024]. Disponible en: <https://competitividad.ccpasto.org.co/la-importancia-del-componente-social-en-los-proyectos-de-infraestructura/>

29. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Desarrollo y conflictos asociados a la construcción de infraestructura [Internet]. Caribe; 2017. [Citado el 05 de Abril 2024]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/content/bitstreams/1304236c-585e-404e-95a9-c944214206df/content>
30. Semar. Metodología de la investigación [Internet]. México: Universidad Naval; 2017. [Citado el 05 de Abril 2024]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf


ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE SAMANCO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH -2024”				
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?</p> <p>Problemas Específicos ¿Al identificar las zonas vulnerables del enrocado en el margen derecho mejorará el río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024? ¿Mejorará la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?</p>	<p>Objetivo General Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p> <p>Objetivos Específicos Identificar las zonas vulnerables del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024. la mejora de la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800 distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p>	No aplica.	<p>Variable 1 Evaluación del enrocado. Dimensiones Enrocado de la defensa ribereña.</p> <p>Variable 2 Mejora de la defensa ribereña. Dimensiones Defensa ribereña.</p>	<p>Tipos de Inv: Descriptiva.</p> <p>Nivel de Inv: Cualitativo. Cuantitativo.</p> <p>Diseño de Inv: No experimental. Transversal.</p> <p>Población y muestra: La población fue la defensa ribereña del río Samanco del distrito de Samanco. La muestra fue el enrocado en el margen derecho del río río Lacramarca KM 7+500 al 7+800.</p> <p>Técnica e Instrumento: Se usó la técnica de la observación, que a su vez se realizó fichas técnicas y encuestas para conocer el estado situacional de la defensa ribereña.</p>

Fuente: Elaboración propia (2024)

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024					
TESISTA :					
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN :		FECHA :			
PROGRESIVA :		DISTRITO :			
MARGEN :		PROVINCIA :			
TRAMO :		REGION :			
1- IDENTIFICACIÓN DE ZONAS VULNERABLES					
MARGEN			PROGRESIVA		
DERECHA		IZQUIERDA		INICIO	
IZQUIERDA				FIN	

F O T O P O G R A F I C O	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION	


Giovana Mariene Zárate Alegre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 112271


 P. P. C.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 112271


Gerzala Hago Díaz García
 ING. CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 134836

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024



TESISTA :					
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN :			FECHA :		
PROGRESIVA :			DISTRITO :		
MARGEN :			PROVINCIA :		
TRAMO :			REGION :		
EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURA	ALTURA	TAMAÑO DE ROCA	TALUD	ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	DESCRIPCION DE ZONA VULNERABLE

CONDICION DEL ENROCADO	BUENO	REGULAR	MALO

PANEL FOTOGRAFICO	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION


Giovana Marlene Zarate Alegre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 112271



Geozelo Hugo Diaz Garcia
 ING. CIVIL
 MS. Ingeniera de Transporte
 CIP. 134996



Luis Enrique Mendez Calvo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711
 Registro de Consultor Obras N° 05113

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024		
TESISTA :		
DETERMINACION DE MEJORA		
PREGUNTA	SI	NO
¿USTED CREE , QUE LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, EVITARA EL POSIBLE DESBORDE DEL RIO?		
¿USTED CREE , QUE LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, EVITARA DAÑOS A LAS VIVIENDAS Y CULTIVOS ALEDAÑOS ?		
¿USTED CREE , QUE LUEGO DE REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, SE PODRA PLANTEAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA?		




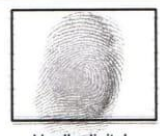

Giovana Mariene Zárate Alegre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 112271


Luis Baltazar Hernández Castro
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 142711


Genzalo Hugo Díaz García
 ING. CIVIL
 MS. Ingeniería de Transportes
 CIP. 134896

Anexo 03. Validez del instrumento

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: <u>LUIS EHRIQUE MELENDEZ CALVO</u>	
N° DNI / CE: <u>18041053</u>	Edad: <u>65</u>
Teléfono / celular: <u>941425353</u>	Email: <u>Ing - lmelendez_calvo@hotmail.com</u>
Título profesional: <u>INGENIERO CIVIL</u>	
Grado académico: Maestría <u>X</u>	Doctorado: _____
Especialidad: <u>DOCENCIA CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN</u>	
Institución que labora: <u>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</u>	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Autor(es): SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ	
Programa académico: INGENIERIA CIVIL	
 Firma	 Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Luis Enrique Meléndez Calvo

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: SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 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: 70997162



13-04-2024

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: <u>Gonzalo Hugo Diaz G. Garcia</u>	
N° DNI / CE: <u>42539624</u>	Edad: <u>43</u>
Teléfono / celular: <u>917966589</u>	Email: <u>gonzalodg12@gmail.com</u>
Título profesional: <u>Ingeniero Civil</u>	
Grado académico: Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado: <input type="checkbox"/>
Especialidad: <u>Transportes y Conservación Vial</u>	
Institución que labora:	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Autor(es): SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ	
Programa académico: INGENIERIA CIVIL	
 Firma	 Huella digital



Gonzalo Hugo Diaz Garcia
ING. CIVIL
Ms. Ingeniero de Transportes
CIP. 134696

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Gonzalo Hugo Díaz García

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: SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 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: 70997162


10/05/24

 **Gonzalo Hugo Díaz García**
ING. CIVIL
Ms. Ingeniero de Transportes
CIP. 134536

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	
N° DNI / CE: 40644072	Edad: 43 AÑOS
Teléfono / celular: 943183230	Email: MARLENIX_ING@HOTMAIL.C
Titulo profesional: INGENIERO CIVIL	
Grado académico: Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado: <input type="checkbox"/>
Especialidad: MAESTRIA EN TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL	
Institución que labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACERES DEL PERU	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Titulo: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Autor(es): SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ	
Programa académico: INGENIERIA CIVIL	
 Firma	 Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Giovana Zarate Alegre

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

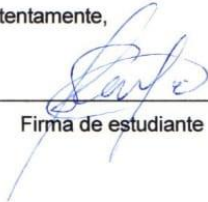
Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ estudiante / egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 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: 70997162.....


12/05/2024


Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

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

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2024									
Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones		
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple			
Dimensión 1:									
1 ZONAS VULNERABLES	X		X		X				
2 EDAD DE ANTIGÜEDAD	X		X		X				
3 ANCHO DE UNA	X		X		X				
4 TALUD	X		X		X				
5 ALTURA DE ENROCADO	X		X		X				
6 ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	X		X		X				
7 TAMAÑO DE ROCA	X		X		X				
Variable 2:									
Dimensión 1:									
1 DETERMINAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA	X		X		X				
Dimensión 2:									
1									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable () No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg LUIS ENRIQUE MELENDEZ CALVO DNI 18041053



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

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH - 2024									
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
	Dimensión 1:								
1	ZONAS VULNERABLES	X		X		X			
2	EDAD DE ANTIGÜEDAD	X		X		X			
3	ANCHO DE UÑA	X		X		X			
4	TALLUD	X		X		X			
5	ALTURA DE ENROCADO	X		X		X			
6	ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	X		X		X			
7	TAMAÑO DE ROCA	X		X		X			
	Variable 2:								
	Dimensión 1:								
1	DETERMINAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA	X		X		X			
	Dimensión 2:								
1									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Gonzalo Hugo Diaz Garcia DNI

Firma




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

FICHA DE VALIDACIÓN*									
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH - 2024									
Variable 1:	Relevancia			Pertinencia			Claridad		Observaciones
	Cumple	No cumple		Cumple	No cumple		Cumple	No cumple	
Dimensión 1:									
1 ZONAS VULNERABLES	X			X			X		
2 EDAD DE ANTIGÜEDAD	X			X			X		
3 ANCHO DE UÑA	X			X			X		
4 TALLUD	X			X			X		
5 ALTURA DE ENROCADO	X			X			X		
6 ESPESOR DE CAPA DE ENROCADO	X			X			X		
7 TAMAÑO DE ROCA	X			X			X		
Variable 2:									
Dimensión 1:									
1 DETERMINAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA	X			X			X		
Dimensión 2:									
1									

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mg SOVANA MARLENE ZAOTE ALGON DNI 40644032



Firma



Anexo 05. Formato del Consentimiento Informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: FRANCO REYES SANCHEZ

Fecha: 14-04-2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: [Firma]

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



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA
ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derechadel río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


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

Nombre: Deydy Meiza de Paz

Fecha: 14/04/24

Correo electrónico: _____

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA
ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derechadel río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Jorge Luis Sanchez Velasquez

Fecha: 14/04/2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: [Firma]

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

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA
ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derechadel río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Katherin Mayte Huizo Alayo

Fecha: 14/04/2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: [Firma]

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

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Nilsen Paola León Pozo

Fecha: 14 / 04 / 2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA
ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, y es dirigido por SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+500 al km 7+800, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de su correo electrónico. Si desea, también podrá escribir al correo 0101172071@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

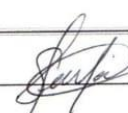
Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Luis Angel Mendoza Herrera

Fecha: 14 / 04 / 2024

Correo electrónico: _____

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

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



Chimbote, 22 de abril del 2024

CARTA N° 0000000526- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**ING. HECTOR GILBERTO FALCON JARA
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA**

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, que involucra la recolección de información/datos en POBLADORES, a cargo de SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 70997162, durante el período de 29-03-2024 al 05-04-2024.

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

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

Atentamente.

*Dr. Willy Valle Salvatierra
Coordinador de Gestión de Investigación*



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA CHIMBOTE

“AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y
DE LA CONMEMORACIÓN DE LA HEROICAS BATALLA DE JUNIN Y AYACUCHO “

Chimbote 29 de Abril 2024

CARTA N°-185 -2024/SGPyET/MPS/
S(RES)

DR.-WILLY VALLE SALVATIERRA
COORDINADOR DE GESTION DE INVESTIGACION
E-mail: cooperacion@uladech.edu.pe
“ULADECH”

Presente. -

ASUNTO : REMITO LO REQUERIDO SE FACILITO LA AUTORIZACIÓN FORMAL
PARA UNA INVESTIGACIÓN a cargo de estudiante SPRINGS
FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ PERTENECIENTE A LA ESCUELA
PROFESIONAL DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.

REFERENTE : PROVEIDO: N°-3589-2024-GI-MPS

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia; informarle como encargado de la Sub gerencia de Proyectos y Estudios Técnicos, se facilitó la AUTORIZACIÓN FORMAL para una investigación titulada, EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIVEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO LACRAMARCA KM 7 +500 DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DE SANTA REGION ANCASH - 2024, recopilación de información a cargo de estudiante SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ PERTENECIENTE A LA ESCUELA PROFESIONAL DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL, CON DNI: 70997162 .

Sin otro particular, me suscribo de Usted.

Atentamente,



Municipalidad Provincial del Santa
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Augusto Har Díaz Goicochea
Gerente de Proyectos y Estudios Técnicos

Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACION JURADA

Yo, SPRINGS FAIRBANKS SALVADOR MONTAÑEZ, identificado con DNI 70997162, con domicilio real en CALLE LUIS PARDO 236 P. JOVEN SAN JUAN, distrito de Chimbote, Provincia del Santa , Departamento de Ancash .

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de Bachiller en INGENIERIA CIVIL, con código de estudiante 0101172071 de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL Facultad de CIENCIAS E INGENIERIA de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.


Firma del bachiller

Chimbote, 14 de abril del 2024



PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 19. Levantamiento topográfico del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 20. Enrocado de la defensa ribereña del río Lacramarca KM 7+500

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 21. Medición del enrocado del río Lacramarca

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 22. Evaluación del enrocado del río Lacramarca KM 7+500 al 7+800

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 23. Medición del enrocado del río Lacramarca KM 7+500 al 7+600

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 24. Desprendimiento del enrocado en el margen derecho del río Lacramarca

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 25. Encuesta a la población sobre la evaluación del enrocado.

Fuente: Elaboración propia (2024)



Figura 26. Encuesta a los pobladores sobre el mejoramiento del enrocado del río Lacramarca.

Fuente: Elaboración propia (2024)

ENCUESTAS REALIZADAS EN CAMPO

LISTADO DE PERSONAS ENCUESTADAS:

PREGUNTA 01:

¿USTED CREE , QUE LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, EVITARA EL POSIBLE DESBORDE DEL RIO ?

N°	PARTICIPANTES ENCUESTADOS	SI	NO
1	Franco Reyes Sanchez	X	
2	Jorge Luis Sanchez Velasquez	X	
3	Katherin Mayte Huiza Alayo	X	
4	Deysy Huiza de Paz	X	
5	Nilsen Paola León Pozo	X	
6	Luis Angel Mendoza Herrera	X	

PREGUNTA 02:

¿USTED CREE , QUE LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, EVITARA DAÑOS A LAS VIVIENDAS Y CULTIVOS ALEDAÑOS ?

N°	PARTICIPANTES ENCUESTADOS	SI	NO
1	Franco Reyes Sanchez	X	
2	Jorge Luis Sanchez Velasquez	X	
3	Katherin Mayte Huiza Alayo	X	
4	Deysy Huiza de Paz	X	
5	Nilsen Paola León Pozo	X	
6	Luis Angel Mendoza Herrera	X	

PREGUNTA 03:

¿USTED CREE , QUE LUEGO DE REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024, SE PODRA PLANTEAR LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA?

N°	PARTICIPANTES ENCUESTADOS	SI	NO
1	Franco Reyes Sanchez	X	
2	Jorge Luis Sanchez Velasquez	X	
3	Katherin Mayte Huiza Alayo	X	
4	Deysy Huiza de Paz	X	
5	Nilsen Paola León Pozo	X	
6	Luis Angel Mendoza Herrera.	X	

MANUAL O REGLAMENTO



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones



MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE



**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones**

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
R	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

Fuente: MONSALVE, 1999.

De acuerdo a los valores presentados en la Tabla N° 01 se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgo admisible de obras de drenaje:

**TABLA N° 02: VALORES MAXIMOS RECOMENDADOS
DE RIESGO ADMISIBLE DE OBRAS DE DRENAJE**

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(**) - Vida Útil considerado (n)

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años.
- Alcantarillas de quebradas importantes n= 25 años.
- Alcantarillas de quebradas menores n= 15 años.
- Drenaje de plataforma y Sub-drenes n= 15 años.

- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.
- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL



2018

R.D. N° 08 - 2014 - MTC/14
INCORPORACIÓN PARTE IV
R.D. N° 05 - 2016 - MTC/14

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

SECCIÓN 1118

CONSERVACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS

1118.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación, reparación o reconstrucción de defensas ribereñas de gaviones, enrocado u otros materiales, con la finalidad de mantener las corrientes de agua en su cauce normal y no ocasionen erosión lateral o socavación, que puedan afectar la infraestructura de la vía y los puentes.

Este trabajo incluye la ejecución de defensas ribereñas en zonas puntuales, a fin de garantizar el normal funcionamiento, de la infraestructura de la vía y los puentes.

1118.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: piedra o roca seleccionada, material para relleno, malla para gaviones, los cuales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones y [sección 603](#) Defensas ribereñas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

1118.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, cargador frontal, tractor sobre orugas, excavadora, grúa, picos, barretas, alicates, carretilla, herramientas específicas para armado de mallas de gaviones y otros.

1118.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la selección, cargue y transporte de piedra faltante al sitio de la reparación de los muros de gaviones.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones, reemplazo o ejecución de las defensas ribereñas, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones y [sección 603](#) Defensas ribereñas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. De ser el caso, complementar el relleno de los lados laterales de las defensas ribereñas, cumpliendo con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo y trasladar los materiales sobrantes a los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1118.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1118.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) con aproximación a la décima, de conservación de defensas ribereñas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1118.7 Pago

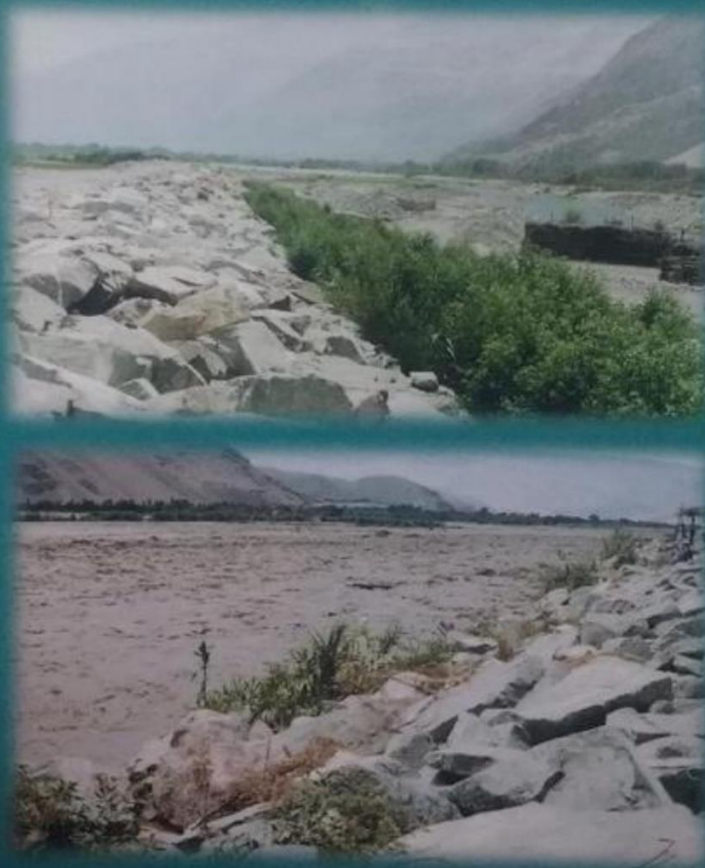
Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1118	Conservación de defensas ribereñas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

- 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 rio existentes que obstaculizan las obras siguientes: preparación de vías de acceso tanto de cantera de rio, foto N°3, como para limpieza de material flotante (tronquería) acarreado por el rio y depositado en la zona de trabajo. Se considera también dentro de este acápite la preparación de via 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 rio 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 rio 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 eliminara 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 ripper, con rendimientos de 800 m³/día a 1,500 m³/día, según el material de rio (Figura N°20). Las características del equipo se indican en la acápite 4.1.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

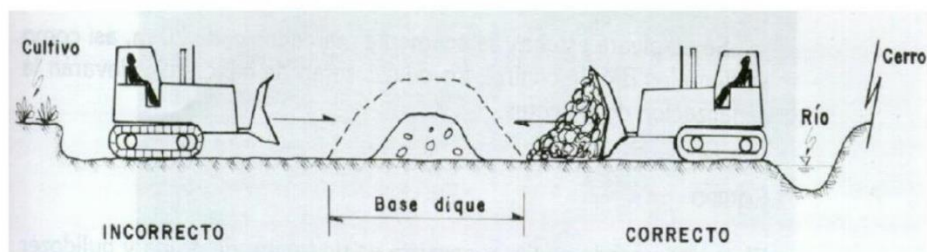


FIGURA N°20. ARMADO DE PLATAFORMA

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 efectuó 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)

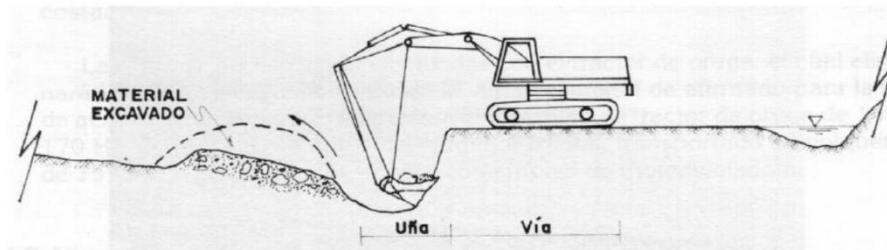


FIGURA N°21. EXCAVACION DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

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 carguío 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 cisterna de 3000 galones.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA							
MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M³/DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD M³
				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, carguío, 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 RIBEREÑA

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 jebe, 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 practico sobre la forma que éste va a tener, sobre todo la taza o deposito final, así como la dirección con respecto al cuerpo de roca, ya sea frontal o vertical.

El calambuco, en si 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 las 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 el operación en la cual se va colocado los explosivos y el nitrato de amonio, el cual se hace dormir en petróleo en proporción de un galón por

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

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 diseñado para un posterior selección y acarreo. (Figura N°22)

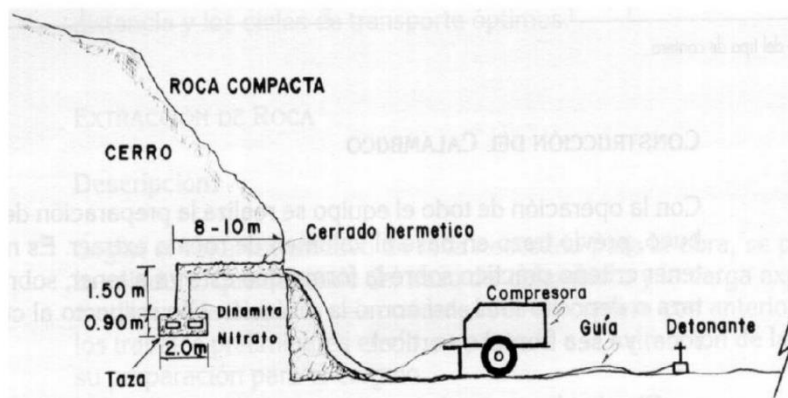


Figura N° 22. CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

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 carguío.

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	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD CUCCHARON
				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.

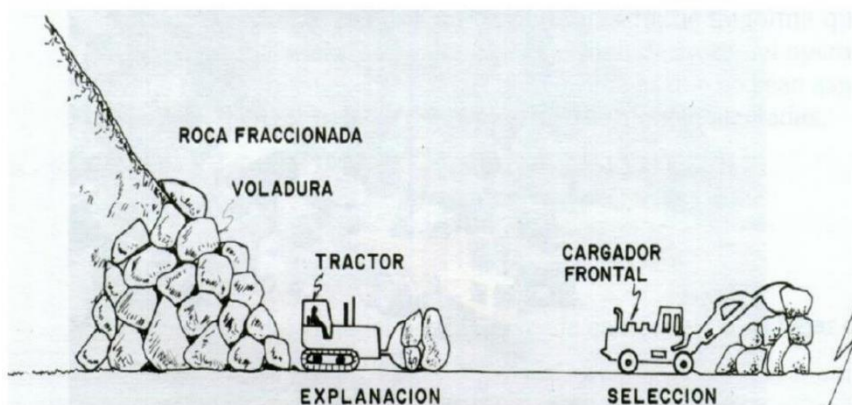
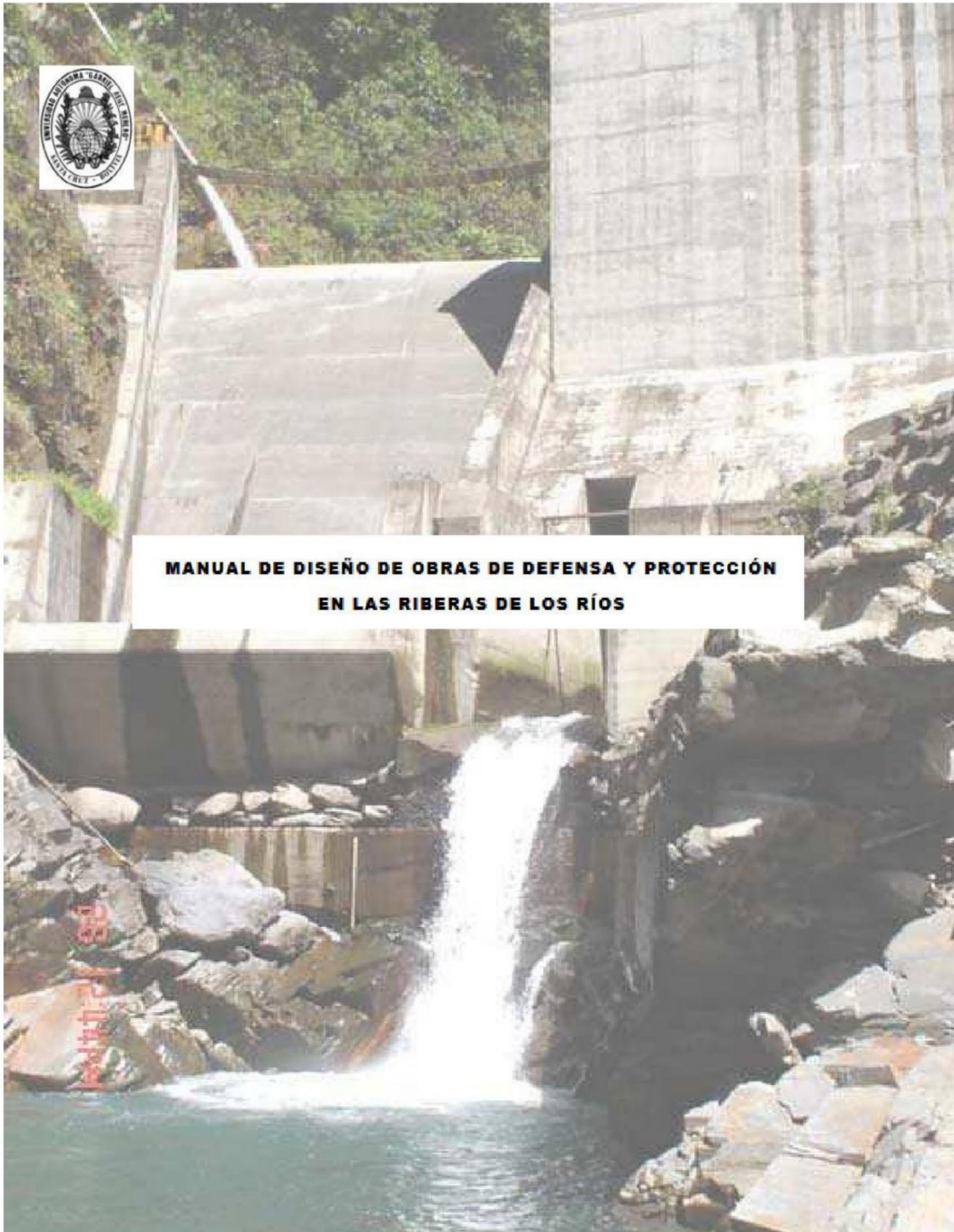


FIGURA N°23. SELECCIÓN DE LAS ROCAS A USAR



**MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS DE DEFENSA Y PROTECCIÓN
EN LAS RIBERAS DE LOS RÍOS**

3. Tetrápodos.
4. Losas.
5. Colchones.
6. Gaviones.

6.2. Diques enrocados

6.2.1. Descripción

Los diques enrocados son estructuras conformadas sobre la base del material del río, dispuesto en forma trapezoidal y revestido con roca pesada en su cara húmeda; pueden ser continuos o tramos priorizados donde se presenten flujos de agua que actúan con gran poder erosivo.

Las canteras de roca deben ser de buena calidad, y estar ubicadas lo más cercano posible a la zona de trabajo (ver figura 6.1).

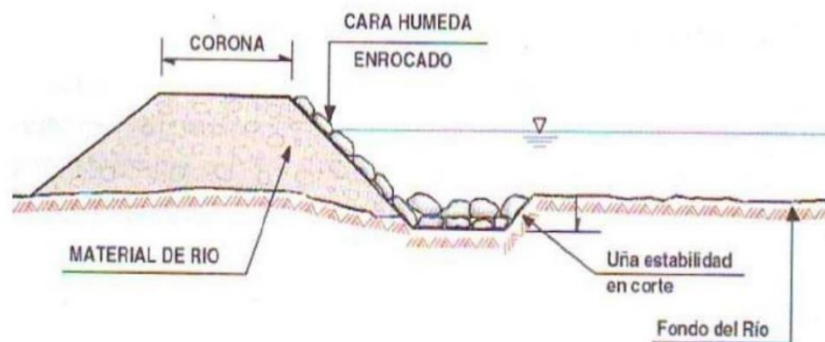


Figura 6.1. Dique enrocado

Los muros de enrocados resultan la protección mas efectiva contra la acción del oleaje por su bajo costo de colocación y mantenimiento.

6.2.2. Objetivo de la práctica

Entre los objetivos fundamentales de esta práctica se encuentra el de proteger los taludes de los diques contra las acciones erosivas del:

1. Oleaje
2. Lluvia
3. Viento

6.2.3. Tipos de diques enrocados

Los diques enrocados pueden ser de dos clases:

- a. Enrocados con roca al volteo.
- b. Enrocado con roca colocada.

a. Enrocados con roca al volteo

a.1. Características

Son estructuras revestidas con roca pesada al volteo o colocada en forma directa por los volquetes, pudiendo ser en forma parcial, sólo la cara húmeda o en forma total, uña y cara húmeda (ver figura 6.2).

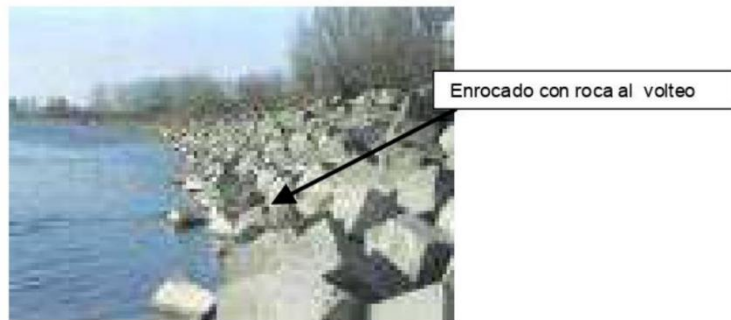


Figura 6.2. Fotografía de un enrocado con roca al volteo

a.2. Criterios para el diseño

El enrocado esta formado por bloques de piedras colocados sobre una capa base que funciona como una especie de filtro, donde el enrocado debe extenderse de 1,5 a 2,4 m. por debajo del nivel de aguas. El volumen de roca empleado es mayor y su talud de acabado no es muy estable (ver figura 6.3). Este tipo de enrocado es mas efectivo contra la acción erosiva del oleaje debido a la superficie rugosa que se obtiene.



Figura 6.3. Fotografía de un enrocado con roca colocada al volteo

a.3. Metodología de diseño

Información necesaria:

- Dimensiones del talud del dique sobre el cual se va a colocar el enrocado.
- El intensidad del flujo del agua en contacto con el enrocado.
- La profundidad del río, quebrada, presa.

Pasos a seguir:

- 1°. Peinar la superficie o talud húmedo sobre el cual se va a colocar el enrocado con maquinaria empleando un tractor o moto niveladora (ver figura 6.4).



Figura 6.4. Talud peinado con maquinaria

- 2°. Colocar una capa base con las siguientes características:
 - 2.1. El material empleado para su construcción es grava o piedra picada con arena bien gradadas.
 - 2.2. Dependiendo del tipo de material de relleno del dique, esta debe ser diseñada como filtro para impedir la migración de partículas y evitar el lavado del material de la superficie del talud aguas arriba.
 - 2.3. La longitud de la capa base varía dependiendo de la profundidad del terraplén.
- 3°. Volcar el enrocado sobre la capa base desde el camión o volquete, formado por piedras, rocas de diámetros variables entre 50 a 100 cm. evitando así el arrastre del material por la corriente del agua.

4°. Acomodar las piedras, rocas con una barra metálica u otro tipo de herramientas tratando de uniformizar la superficie del enrocado.

b. Enrocado con roca colocada

b.1. Características

Cuando la roca es colocada con la ayuda de un cargador frontal, excavadora o pala mecánica, en la cara húmeda de terraplén. El volumen de roca empleado es menor y el talud que se logra es estable y guarda las especificaciones de diseño (ver figura 6.5).



Enrocado con roca colocada

Figura 6.5 Fotografía de un enrocado con roca colocada

b.2. Criterios para el diseño

El material empleado para este tipo de enrocado consiste en piedras seleccionadas, acomodadas y trabadas.

Las piedras son planas de forma cuadrada o rectangular que se colocan sobre una capa base (ver figura 6.6).



Figura 6.6. Forma de colocar las piedras para un enrocado colocado a mano

Este tipo de enrocado tienen poca flexibilidad y su superficie es poco rugosa, por lo que es menos efectivo para disipar la energía del oleaje.

b.3. Metodología de diseño

Información necesaria:

- Dimensiones del talud de la presa sobre la cual se va a colocar el enrocado.
- Intensidad del flujo de agua en contacto con el enrocado.
- La profundidad del río, quebrada, presa, donde será colocado.

Pasos a seguir:

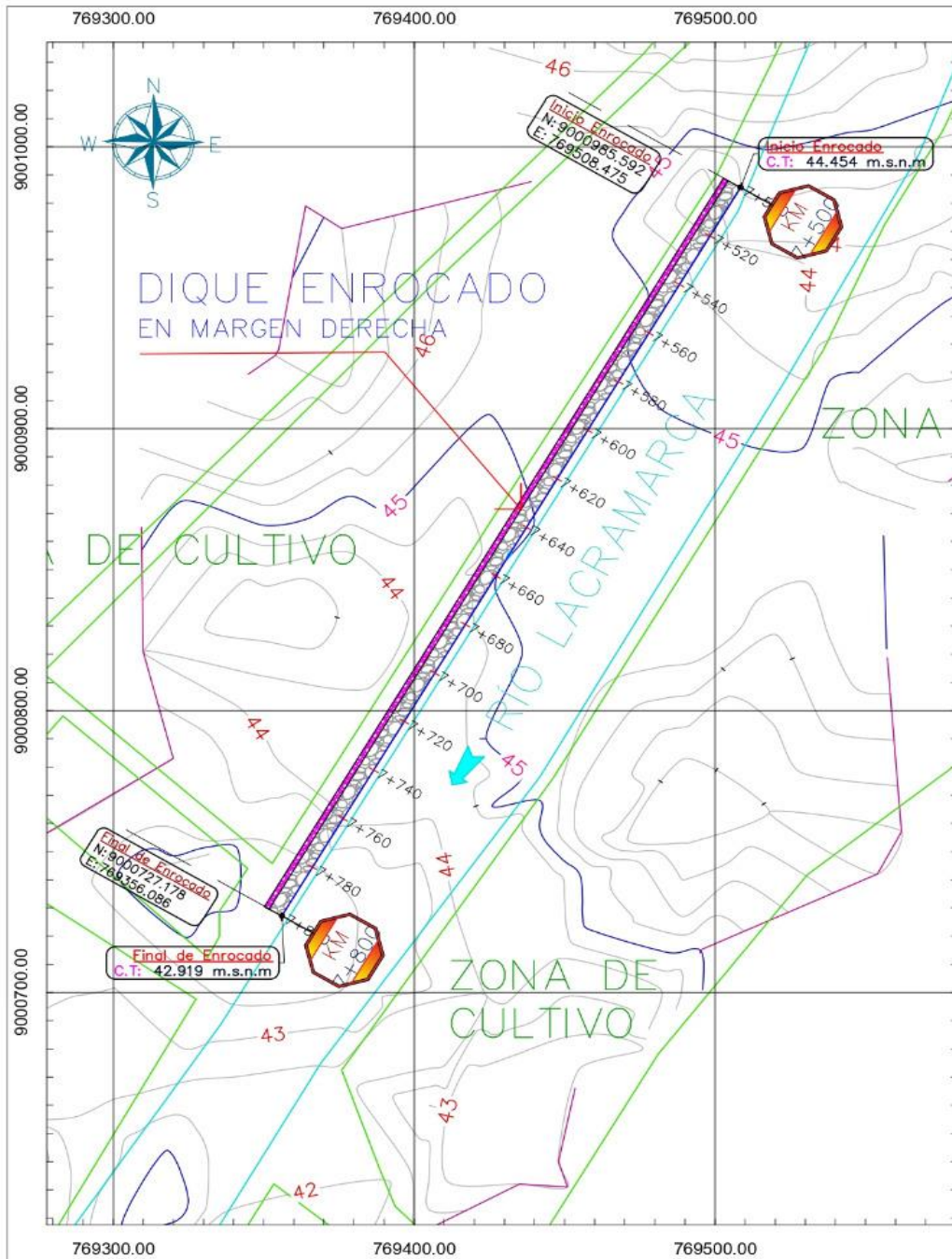
- 1°. Peinar la superficie o talud húmedo sobre el cual se va a colocar el enrocado con maquinaria empleando un tractor o moto niveladora.
- 2°. Construir la capa base sobre la cual se apoyará la losa de hormigón, debiéndose cumplir con las siguientes características:
 - 2.1. El material empleado para su construcción es grava o piedra picada con arena bien gradadas.

- 2.2. Dependiendo del tipo de material de relleno de la presa, esta debe ser diseñada como filtro para impedir la migración de partículas y evitar el lavado del material de la superficie del talud aguas arriba.
- 2.3. Longitud de la capa base varia dependiendo de la profundidad del terraplén.
- 3°. Volcar el enrocado formado por piedras, rocas de forma cuadrada o rectangular sobre la capa base, con la excavadora o pala mecánica, evitando el arrastre del material por la corriente del agua o una crecida de la misma (ver figura 6.7).

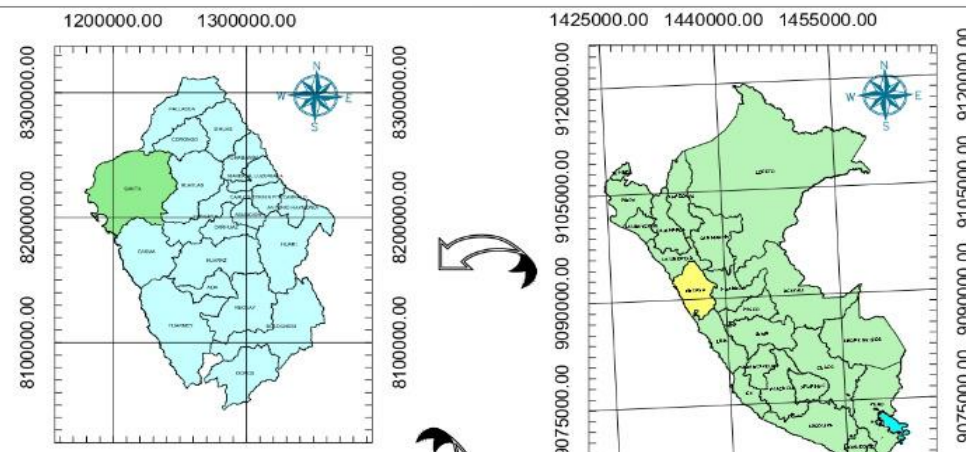


Figura 6.7. Volcado del enrocado con maquinaria

PLANOS

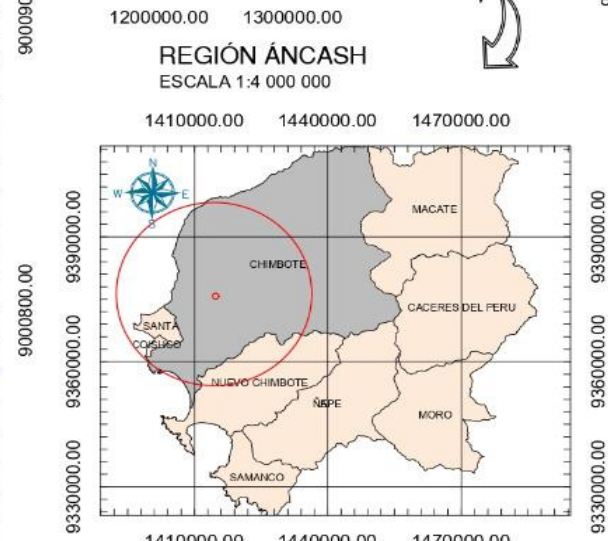


UBICACIÓN: RÍO LACRAMARCA DEL KM 7+500 AL 7+800
 ESCALA 1:1 000



REGIÓN ÁNCASH
 ESCALA 1:4 000 000

MAPA DEL PERÚ
 ESCALA 1:10 000 000



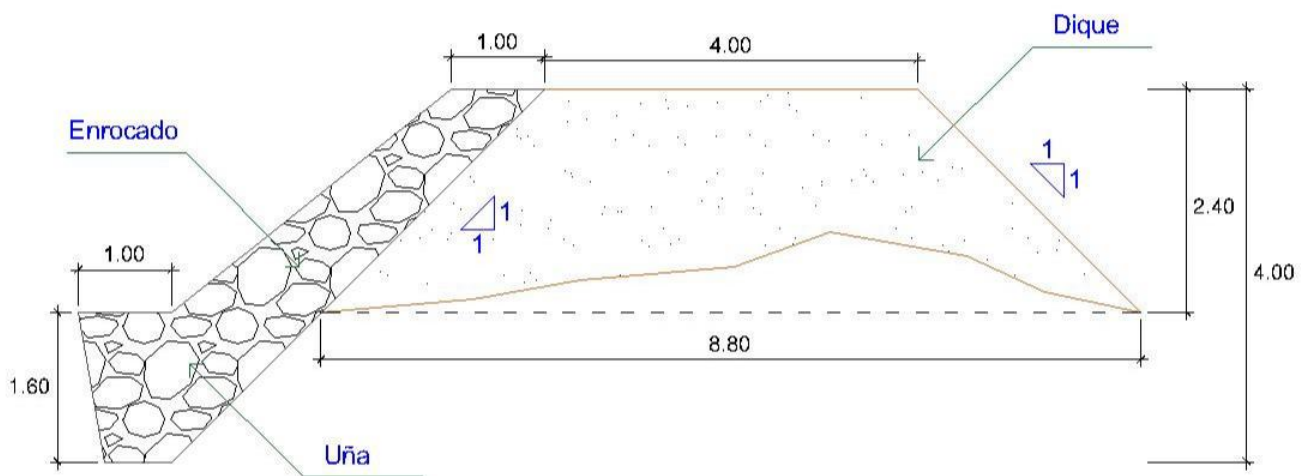
PROVINCIA DEL SANTA
 ESCALA 1:1 200 000

LEYENDA

- ZONAS DE CULTIVO
- IGLESIA EVANGELICA
- RÍO LACRAMARCA

TESIS: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH 2024		
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	DEPARTAMENTO: ÁNCASH	
ASESORA: MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN	PROVINCIA: SANTA	
TESISTA: BACH. SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS	DISTRITO: CHIMBOTE	
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	ESC: INDICADA	FECHA: ABRIL 2024
LÁMINA N°: U-01		

SECCIÓN TRANSVERSAL DE DIQUE ENROCADO DE MARGEN DERECHA DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800



ESC.: 1:75

TESIS:

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO
DEL RÍO LACRAMARCA KM 7+500 AL 7+800, DISTRITO DE CHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024

PLANO:

DIQUE ENROCADO - SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA

DEPARTAMENTO:

ÁNCASH

PROVINCIA:

SANTA

ASESORA:

MGTR. SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

DISTRITO:

CHIMBOTE

TESISTA:

BACH. SALVADOR MONTAÑEZ SPRINGS FAIRBANKS

LAMINA N°:

L-01

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

ESC:

INDICADA

FECHA:

ABRIL 2024