



**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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

VASQUEZ SALDAÑA, JUAN CARLOS

ORCID:0000-0003-1884-0713

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° 0075-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **09:05** 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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024**

Presentada Por :
(0111111028) **VASQUEZ SALDAÑA JUAN CARLOS**

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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024 Del (de la) estudiante VASQUEZ SALDAÑA JUAN CARLOS, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 22% 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, 08 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A mi Madre Marianella que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi Padre Raúl Felipe, que desde el cielo me ilumina para seguir adelante esforzándome con mis proyectos y con mis metas.

También Dedico a mi Pareja Yurico, quien ha sido mi apoyo constante con su paciencia y apoyo incondicional durante este proceso.

También dedico a mi hijo Axel Raúl, quién ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para él.

Agradecimiento

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar mi gratitud a:

- En primer lugar, a Dios por haberme bendecido día a día y permitir que haya logrado llegar hasta este momento.
- En segundo lugar, a mis Padres y hermanos quienes, con su apoyo de incondicional, lograron darme motivación a seguir adelante y a perseverar con mis esfuerzos y las enseñanzas que me brindaron en el transcurso de mi vida.

Son muchas las personas las cuales han formado parte de mi vida académica a las que me encantaría agradecerlas por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Para ellos: Muchas Gracias y que Dios los Bendiga y cuide.

Índice General

Caratula.....	I
Jurados.....	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de Tablas.....	VIII
Lista de Figuras	VIII
Lista de Gráficos.....	VIII
Resumen	IX
Abstracts	X
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1. Descripción del problema.....	11
1.2. Formulación del Problema	12
1.3. Justificación.....	12
1.4. Objetivo general y específicos.....	13
1.4.1. Objetivo General	13
1.4.2. Objetivos Específicos	14
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.1.1. Antecedentes Internacionales	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	16
2.1.3. Antecedentes Locales	17
2.2 Bases teóricas	19
2.2.1 Evaluación de enrocado.....	19
2.2.1.1. Excelente	19
2.2.1.2. Bueno.....	19
2.2.1.3. Deteriorado	19
2.2.1.4. Muy deteriorado	20
2.2.2. Enrocado.....	20
2.2.2.1. Formas de colocación	20
2.2.2.2. Tamaño de rocas.....	23
2.2.2.3. Espesor de la capa de enrocado	23
2.2.2.4. Altura de enrocado	23

2.2.2.5. Ancho de Uña	23
2.2.2.6. Inclinación de revestimiento de enrocado o talud	24
2.2.2.7. Aspectos a considerar para evaluar un enrocado.....	24
2.2.2.8. Fichas de Evaluación	25
2.2.2.9. Río	27
2.2.2.10. Socavación.....	27
2.2.2.11. Erosión.....	28
2.2.2.12. Inundación	29
2.3. Hipótesis	35
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación	36
3.2. Población y Muestra	37
3.3. Variables. Definición y Operacionalización.....	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	39
3.5. Método de análisis de datos.....	39
3.6. Aspectos Éticos	39
IV. RESULTADOS	42
V. DISCUSIÓN	58
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	63
ANEXOS	67
Anexo 01: Matriz de Consistencia	67
Anexo 02: Instrumento de recolección de información.....	68
Anexo 03: Validez del instrumento	73
Anexo 04: Confiabilidad del instrumento	75
Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado.....	76
Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información.....	86
Anexo 07: Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	90

Lista de Tablas

Tabla 1 Variables. Definición y Operacionalización.....	38
Tabla 2 Identificación de las Zonas Vulnerables del Tramo 6+000 al 6+400.....	43
Tabla 3 Resultado del Primer Tramo 6+000 al 6+100 km	45
Tabla 4 Resultado del Segundo Tramo 6+100 al 6+200 km.....	47
Tabla 5 Resultado del Tercer Tramo 6+200 al 6+300 km.....	49
Tabla 6 Resultado del Cuarto Tramo 6+300 al 6+400 km	51
Tabla 7 Resultado de la Evaluación Por tramos	52
Tabla 8 Matriz de Consistencia	67

Lista de Figuras

Figura 1 Construcción De Enrocado	20
Figura 2 Enrocado Tipo Volteo	21
Figura 3 Muro enrocado	22
Figura 4 Geotextil de protección para enrocado de dique	22
Figura 5 Socavación en la margen de un río.	28
Figura 6 Erosión del rio Colca.....	29
Figura 7 Desborde de rio Lacramarca "Daño de cultivos".....	29
Figura 8 Enrocado	32
Figura 9 Espigón con Caja de Gaviones.....	33
Figura 10 Muro de Mampostería.....	34
Figura 11 Gaviones tipo Caja.....	35

Lista de Gráficos

Gráfico 1 Grafico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la Primera Pregunta.....	53
Gráfico 2 Resumen de la Pregunta N°01.....	53
Gráfico 3 Grafico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la Segunda Pregunta.....	54
Gráfico 4 Porcentajes de la Pregunta N° 02	55
Gráfico 5 Grafico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la Tercera Pregunta	55
Gráfico 6 Porcentajes de la Pregunta N° 03	56
Gráfico 7 Barras de la Respuesta de Encuesta a la cuarta Pregunta.....	57

Resumen

La tesis propuso como **problema** ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?, tuvo como **objetivo general**: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024. **La metodología** fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, el diseño de investigación fue no experimental y de corte transversal. La **población** abarcó las defensas ribereñas del río Lacramarca y la muestra fue el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400. Los **resultados**, arrojaron una antigüedad de 7 años, una altura de 4.00 m y un talud de 1, el espesor de 0.70 m a 1.00 m, el ancho de uña es de 1.00 m. La evaluación se hizo en 4 tramos, del km 6+000 al 6+100, el tamaño de rocas varía de 20” a 50”. En el km 6+100 hasta el km 6+200, caída de una parte de las rocas, en el km 6+200 al 6+300, parte del cuerpo de enrocado se ha desprendido y por último del km 6+300 al 6+400 el enrocado colapsó en un tramo de 30 m. Se llegó a la **conclusión** que la estructura se encontró en mal estado por el tiempo, mostrándose deterioro en la estructura que en esta evaluación se contribuirá en la mejora de la defensa ribereña.

Palabras claves: Dique enrocado, Evaluación de enrocado, Mejora de la defensa ribereña.

Abstracts

The thesis proposed as a problem: Will the evaluation of rockfill improve the riparian defense on the right bank of the Lacramarca river km 6+000 to km 6+400, district of Chimbote, province of Santa, Áncash region - 2024?, had as a general objective : Evaluate rockfilling, to improve riparian defense on the right bank of the Lacramarca River km 6+000 to km 6+400, Chimbote district, Santa province, Áncash region - 2024. The methodology was descriptive, qualitative and quantitative, the research design was non-experimental and cross-sectional. The population covered the riverside defenses of the Lacramarca River and the sample was the rockfill on the right bank of the Lacramarca River km 6+000 to km 6+400. The results showed an age of 7 years, a height of 4.00 m and a slope of 1, the thickness of 0.70 m to 1.00 m, the width of the nail is 1.00 m. The evaluation was done in 4 sections, from km 6+000 to 6+100, the size of the rocks varies from 20" to 50". At km 6+100 to km 6+200, part of the rocks fell, at km 6+200 to 6+300, part of the rockfill body has fallen away and finally from km 6+300 to 6 +400 the rockfill collapsed in a 30 m section. It was concluded that the structure was found in poor condition over time, showing deterioration in the structure that in this evaluation will contribute to the improvement of riverside defense.

Keywords: Rockfill dike, Rockfill evaluation, Improvement of riparian defense.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Para la OMM(1), lo que ha generado el cambio climático, es el aumento constante de la frecuencia de los episodios en los que el mar alcanza un aumento extremo; eso causa la disposición del aumento de otros fenómenos ocurridos a causa de estos cambios como las inundaciones. Así, se agudiza la vulnerabilidad de las ciudades situadas a baja altitud y las costas. La innumerables posibles de este tipo se pueden dar en (tormentas, sequías, incendios) aumento y serán más frecuentes en diversas partes del mundo, ya que son una consecuencia del cambio climático.

Como señalan Marco Antonio Zelaya y Ariana Sierra Pelaez(2), integrantes de la Comisión de Diálogos Humanos del Equipo de Derechos Humanos, el aumento de las precipitaciones intensas en la costa norte, centro y sur del Perú se originan uno de los desastres naturales del Perú más concurrentes como lo son los huaicos que, junto al Fenómeno del Niño, ocasionan una preocupante afectación a pobladores vulnerables los cuales se ubican en lugares aledaños a ríos u otras fuentes de agua.

Año tras año somos testigos de la precariedad en prevención en la zona de Áncash la cual se ve afectada constantemente por dichos fenómenos intensos, según el diario el correo en una publicación del 16 de marzo del 2023, se vio como la precariedad y la poca preparación genera la preocupación en pobladores de las zonas de Villa María, Primero de Mayo y Tres de Octubre (3).

De acuerdo con el reporte del Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) de Áncash, a causa del desborde originado en el río Lacramarca se han afectado de manea desmedida cultivos de distintas hortalizas, tubérculos, etc. Lo cual ha generado perdidas descomunales a los pobladores sin embargo aún no se han encontrado daños personales (4).

A su vez, la Oficina de Gestión de Riesgos de Desastres de la Municipalidad Provincial del Santa indicó que, que previamente con intensión de disminuir impactos adversos se desarrollen actividades que permitan la limpieza y descolmatación de estas zonas del río Lacramarca con unas maquinarias especializadas de la municipalidad del Santa, en los puentes Pardo y Meiggs, evitando un posible desborde del río que hubiera afectado

a los Centros poblados de Villa María, 1 de Mayo y 27 de Octubre. También se logró proteger ambos puentes.

Tras lo ocurrido los problemas que se generaron en el río Lacramarca en la margen derecha km 6+000 al km 6+400 los componentes de la estructura del enrocado se encuentran deteriorados, por lo que en dichos tramos donde se generaron pérdidas de partes del enrocado, tramos donde se genera erosión del suelo y esto es debido a que en los tiempos de lluvias altas o con el fenómeno del niño costero los cuales fueron generados a fines del 2023 y a inicios del 2024, lo cual en esta temporadas el caudal del río se ve en aumento lo cual destruye las defensas ribereñas que se encontraban el dicho margen del río, desbordándose y a su vez afectando a las zonas de cultivo y generando riesgos elevados a la integridad de las personas, como también la de perder sus cosas materiales.

1.2. Formulación del Problema

¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?

1.3. Justificación

Las altas lluvias en las zonas altas generan los desbordamientos los cuales a su vez generan inundaciones, una de las razones es el aumento del caudal de los ríos a causa de estas lluvias y la falta de ingeniería de protección. Esta investigación se justifica por la necesidad de evaluar el enrocado del río Lacramarca en la margen derecha km. 6+000 al km. 6+400, el cual generará conocimiento que permitirá reconocer factores que influyen o se generan en estructuras hidráulicas. Las defensas ribereñas son estructuras hidráulicas de gran importancia, las cuales contribuyen a la prevención y disminución de posibles colapsos, desbordamientos y también a salvaguardar la la vida humana los cuales puedan vivir en zonas aledañas a dicho río o a las zonas de cultivos que se encuentren cerca.

La presente investigación permitirá el reconocimiento de impactos generados en el tiempo por causas naturales las estructuras hidráulicas que permiten la defensa ribereña en este caso la del río Lacramarca en las progresivas 6+000 al km. 6+400.

1.3.1. Justificación Teórica

Esta investigación se vio aplicado los conocimientos adquiridos sobre las ramas de estudios hidrológicos, hidráulicos y estructurales. Lo a su vez contribuirá con realizar una mejor evaluación el estado actual del enrocado de protección situado en la margen derecha del Río Lacramarca km 6+000 al km. 6+400 (distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash).

1.3.2. Justificación Metodológica

La investigación se encuentra justificada en el cumplimiento de las pautas a seguir que contribuyan a realizar la una correcta investigación de connotación científica, donde se utilizan técnicas de observación directa e instrumentos apropiados para la recolección y medición de información recolectada de campo, que permitan procesa, analiza e interpretar resultados. De la misma manera, también se generarán visitas en la zona para recopilar los problemas que prevalecen en la zona mediante el llenado de fichas técnicas y desarrollado para la evaluación, esta investigación permitirá el conocimiento como precedente para estudios similares en el futuro.

1.3.3. Justificación Práctica

La presente investigación se realiza la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, los cuales pretenden mitigar y/o disminuir los efectos de socavación que permitirán evitar los posibles problemas que causen el colapso de la infraestructura hidráulica. Los cuales se permitirán una valoración hidráulica y estructural precisa estableciendo parámetros generales óptimos que puedan contribuir para la mejora del enrocado para la defensa de las riberas del río.

1.4. Objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las cuales son las zonas más vulnerables del enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.
- Diagnosticar el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cárdenas E. (5), Colombia 2015, en su **tesis titulada** “Estudios Y Diseños de las Obras de Protección de Orillas en la Margen Izquierda del Río Cauca En El Sector Candelaria En El Distrito De Riego Roldanillo – La Unión – Toro”, en el cual se presentó el **objetivo general** Escoger y realizar el diseño de las nuevas obras de protección de la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria del distrito de riego RUT, que permitan la ampliación de ventajas tomando en cuenta aspectos ambientales, técnicos y económicos. Se planteo una **metodología**, descriptiva del proceso objetos del proyecto, en el cual llego a los resultados, que permitió la identificación de la zona de erosión en el borde izquierdo del río Cauca, específicamente en el área de Candelaria, tomando una sección que abarca una distancia total de 550 m. Esta erosión ha producido un esparcimiento del cauce del río de hasta 30 metros, generando peligros activos de una amenaza latente. Llegando a la **conclusión**, que en una longitud de 550 m es necesaria la protección la cual presenta erosión, en la cual la Berma ha ido desapareciendo, y presentando un ancho menor a 30 m la cual es la amenaza a la integridad del dique.

Vinueza J. (6), Quito 2019, en su **tesis titulada** “Diagnóstico e identificación de obras de mitigación de la quebrada de Santa Rosa ubicada en la zona oriental de Pomasqui”, en el cual tuvo el siguiente **objetivo general**, Diagnosticar e identificar técnica y económicamente obras de mitigación para el control de flujo de lodos en la quebrada de Santa Rosa ubicada en la zona oriental de Pomasqui, en el cual presento la siguiente **metodología**, verificación basada en la "teoría de los estados límites" prueba la seguridad por comparación a la variable de resistencia. Llegando a la **conclusión**, debido a cualquier evento de riesgo analizado sobre las estructuras propuestas, se deben adoptar las medidas correctivas pertinentes, ya sean de mantenimiento, compensación o reestructuración, en dependencia al daño.

Candia A. (7), México 2015, en su **tesis titulada** “Análisis de Riesgo por Inundación en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí”, en el cual tuvo el siguiente **objetivo general**, Mediante el uso de SIG elaborar mapas de riesgo por inundación en la zona metropolitana de San Luis Potosí, presentando la siguiente

metodología, se recurrió al análisis multicriterio utilizando índices e indicadores que describen la situación de amenaza en recopilación de información. Llegando a la siguiente **Conclusión**, que las zonas de menor altitud son las más propensas a inundación y esto se ve reflejado en la prevalencia del fenómeno, así como en los **resultados** de las simulaciones, además de que en esta zona la pendiente del terreno es mínima y presenta escurrimientos naturales.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Valdez (8), La Libertad, 2018. **En su tesis** “Evaluación de las Defensas Ribereñas del río Chicama Pautas para Controlar su Erosión en el Sector Punta Moreno – Provincia De Gran Chimú”, el **objetivo general** de este estudio fue llevar a cabo la evaluación de las defensas ribereñas del Río Chicama en un tramo de 2.574 km, específicamente desde el puente Punta Moreno (KM 0+600) hasta el punto KM 3+174, con el propósito de establecer pautas para controlar la erosión en el sector Punta Moreno, provincia de Gran Chimú. La metodología de investigación adoptada fue de tipo descriptivo y no experimental. Los **resultados** obtenidos indicaron que el dique enrocado de 200 m de longitud, ubicado en la margen derecha del río Chicama, cercano al puente Punta Moreno, se encuentra en buen estado de conservación. Este dique, construido hace más de 20 años, no presentó problemas durante la creciente del río en el año 1993. Por otro lado, el dique enrocado de 1200 m de longitud, situado en la margen derecha del río Chicama, cerca del túnel, muestra un estado de conservación deficiente. Asimismo, el dique enrocado de 40 m de longitud en la margen izquierda del Río Chuquillanqui, aguas arriba del Puente Lucma, presenta un estado de conservación también deficiente. Las rocas evaluadas en estos diques enrocados tienen dimensiones entre 40" a 50", variando según el tramo evaluado. La **conclusión** del estudio resalta que, según la evaluación de la infraestructura existente, principalmente los enrocados y las tomas de captación, se observa un riesgo significativo de inundación y problemas de erosión en el río.

Cieza L et al Layneth. (9), Chiclayo, 2022. En su **tesis titulada**, “Análisis, Evaluación y Diseño de Defensas Ribereñas en el Cauce de la Quebrada Montería En El Sector Centro Poblado Menor Tablazos, Distrito Chongoyape–Chiclayo”, el **objetivo principal**, Analizar, evaluar y diseñar, defensas ribereñas en el cauce

de la Quebrada Montería en el sector Centro Poblado Menor Tablazos, Distrito Chongoyape – Chiclayo, y llegando a las **conclusiones**, se concluye la alternativa escogida para el diseño de defensas ribereñas que permitan fijar el cauce de la quebrada Montería, en el sector del Centro Poblado Menor Tablazos, es el tipo Enrocado. Por la tanto el material (roca) será extraída de la cantera la Puntilla, ya que este cumple con los parámetros según la NTP 400.019:2014: método de resistencia por abrasión en la Máquina de los Ángeles.

Pérez N. (10), Lima, 2017. En su **tesis titulada**, “Diseño de defensa ribereña con enrocado, para mitigar inundaciones causadas por desbordes del Río Rímac”, el **objetivo principal**, Determinar como el diseño de defensa ribereña con enrocado, mitigará los riesgos de inundaciones causadas por desbordes del río Rímac y usando la **metodología**, buscado colaboración y datos en instituciones confiables como: La autoridad Nacional del Agua descriptiva de análisis y llegando a las siguientes **conclusiones**, que tipo de roca a ser utilizada y los requerimientos mencionados: la roca debe ser sana, dura, resistente al agua por los esfuerzos de corte y una roca angulosa.

2.1.3. Antecedentes Locales

“Yraita C. (11), Chimbote, 2023. En su **tesis titulada**, “Evaluación del enrocado, para Mejorar la defensa Ribereña En La Margen Derecha del río Lacramarca Km 7+200 Al Km 7+350, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, región Áncash – 2023”, el **objetivo general**, Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+200 al km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023, mediante el cual se usó la siguiente **metodología**, fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, el diseño de investigación fue no experimental y de corte transversal llegando a las siguientes **resultados**, que el enrocado tiene antigüedad de 6 años, una altura de 4.00 m y un talud de 1.0, el espesor de 0.70 m a 1.00 m, el ancho de uña es de 1.00 m. La evaluación se hizo en 3 tramos, del km 7+200 al 7+350, el tamaño de rocas varía de 20” a 50”. En el km 7+220 hasta el km 7+225, caída de una parte de las rocas, en el km 7+265 al 7+290, la mitad del cuerpo de enrocado se ha desprendido y por último del km 7+335 al 7+350 el enrocado colapsó, llegando a la siguiente **conclusión**, que la estructura de enrocado se encuentra en estado muy

deteriorado y gracias a esta evaluación se contribuirá en la mejora de la defensa ribereña.”

“Polo A. (12), Chimbote 2023, en su **tesis titulada**, “Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río lacramarca km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del santa, región Áncash – 2023”, donde tuvo como **objetivo general**, Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023, usando la metodología del trabajo fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y cuantitativo de y diseño no experimental y de corte transversal, obteniendo como **resultados**, el enrocado tiene altura de 4.00 m, antigüedad de 6 años, talud 1.00, espesor de 0.70 m a 1.00 m, ancho de uña 1.00 m. Del km 7+0 a 7+100 las rocas son de 30”- 50” y del km 7+100 a 7+150 es de 20” – 40”. Desde el km 7+030 a 7+035, en el km 7+069 se cayeron rocas de gran tamaño, la mayor parte del km 7+050 a 7+100 cuenta con enrocado, pero desde el km 7+100 a 7+135 se cayó el enrocado de la parte media superior y del km 7+135 a 7+150 ya no hay. Y se llegó a la **conclusión** que el enrocado se encuentra en estado muy deteriorado y la evaluación ayudará en la mejora de la defensa ribereña.”

Para Rondan (13), Huaráz, 2022. **En su tesis** “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del Río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las Progresivas 173+000 Km AL 175+000 Km de la carretera Pativilca - Huaráz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, Departamento de Áncash – 2021”. El **principal objetivo** de este estudio fue realizar la evaluación y el mejoramiento de la margen derecha del río Santa en el sector de Santa Gertrudis. La **metodología** empleada se caracterizó por ser de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y con un diseño no experimental. Como **resultados** que la defensa ribereña Las estructuras están en un estado notable de deterioro y presentan tramos incompletos significativas a lo largo del tramo evaluado. Llegó a la **conclusión** que las estructuras de defensa ribereña existentes se encuentran en estado de deterioro e incompletos. En este sentido, el estudio realizado proporcionará valiosas contribuciones para el mantenimiento y la rehabilitación de las defensas ribereñas en el sector de Santa Gertrudis, con el propósito de fortalecer la protección de la zona frente a eventos hidrológicos extremos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Evaluación de enrocado

Chávez (14) la investigación de un enrocado denota un suceso que genera un análisis en el cual se realizan valoraciones y examinan determinados parámetros de una infraestructura hidráulica de enrocado o escollera. Estas estructuras son desarrolladas en planes de ingeniería civil y cimentación con la finalidad de cubrir ante posibles riesgos en las zonas costeras, márgenes de ríos, puertos, diques y fijar laderas u otras áreas vulnerables a la erosión y al impacto del agua. El principal rol de esta evaluación es generar el conocimiento sobre situaciones de estado en el que se encuentran los márgenes de eficacia, seguridad y perpetuación del enrocado, a su vez que se reconocen e identifican afectaciones con el paso del tiempo o deficiencias en su diseño, construcción o mantenimiento.

Tomando esto en cuenta se puede clasificar:

2.2.1.1. Excelente

Se indica a este tipo de estructuras las cuales se encuentran construidas y diseñadas bajo estándares de eficiencia y eficacia, brindando y garantizando una resistente protección contra los efectos naturales o la intervención humana y el desgaste provocado por las olas, corrientes o flujos de agua. No presenta indicios significativos de desplazamiento de las piedras y cumplen con la finalidad de estabilización de manera efectiva.

2.2.1.2. Bueno

Señala que la estructura construida de enrocado se ha mantenido y ha resistido de manera idónea cumpliendo su funcionamiento en el tiempo y las condiciones ambientales, debido a un buen diseño acompañada de un buen mantenimiento. Pueden existir pequeños desplazamientos o desprendimientos, pero estos no comprometen la eficacia general de la protección brindada por el enrocado.

2.2.1.3. Deteriorado

Se refiere a una estructura enrocada la cual se encuentra con más desgastes en la zona de que se puede apreciar por efectos de esfuerzos elevados generando la pérdida de piedras, erosión notable o posibles deformaciones. Es posible que

necesite intervenciones para restaurar su integridad y continuar protegiendo la zona que resguarda.

2.2.1.4. Muy deteriorado

Indica un estado avanzado de deterioro en el enrocado, es considerado como pérdida significativa de material y una notable disminución en la función para resistir las fuerzas naturales. En este caso, podrían ser requeridas medidas correctivas significativas, como la incorporación de nuevas piedras o incluso la reconstrucción parcial o total de la estructura enrocada.

2.2.2. Enrocado

Según la Asociación de Academias de la Lengua Española (15), es el procedimiento mediante el que se ponen rocas en un sitio determinado, el cual puede resistir como mecanismo de prevención ante un posible desastre.



*Figura 1 Construcción De Enrocado
Fuente: Diario Correo*

2.2.2.1. Formas de colocación

➤ Enrocado con roca al volteo

Según Zevallos (16) se describe como el proceso en que el transporte sea descargado de manera directa el cual consistirá en la colocación de roca sólida y no deleznable que contribuya a la resistencia a la abrasión. Este

tipo se emplea en situaciones de emergencia en momentos en los cuales es extremadamente necesario debido a que su instalación es rápida es necesaria. Su construcción suele ser sencilla y no implica muchos gastos, no obstante, una de las principales fallas que se pueden presenciar es la poca verificación sobre la cantidad de piedra que suele ser usada.



*Figura 2 Enrocado Tipo Volteo
Fuente: Ministerio de Cultura y Riego*

➤ **Muro enrocado**

Para Zevallos (16) por otro lado, el manto de enrocado es la colocación al fijar rocas en un terraplén el cual es colocado de manera independiente por maquinarias pesadas logrando un encaje. Este tipo de construcción se conoce como dique enrocado en el cual se pueden contemplar ciertas ventajas demostradas en comparación al método de volteo, ya que se generan espacios de control con una mayor precisión y firmeza de la cuantía de piedra utilizada en este método. Con lo cual se precisa mejor la calidad de los acabados ya que permite la opción de que sean revestidas por un material permitiendo mejor fijación.



Figura 3 Muro enrocado
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

➤ **Filtro bajo del enrocado**

Como indica Candia (7) el curso del agua genera el movimiento de las partículas delgadas en el suelo, que suelen ser detenidas en parte por el enrocado. Con lo cual la mejor manera de colocación de grava o geotextil permite disminuir el desplazamiento de las se conocen dos tipos de filtros:

Filtro granular: Este tipo de filtro es en el cual se colocan pequeñas piedras con diámetros mínimos de los cuales son de grosor de 150 a 200 mm, lo cual por sus dimensiones son fáciles de manejar y colocar, no obstante, la colocación se dificulta si es bajo el agua.



Figura 4 Geotextil de protección para enrocado de dique
Fuente: Cidelsa "GEOSINTÉTICOS", Pág. 10

2.2.2.2. Tamaño de rocas

Polo (12) menciona que las dimensiones que suelen ser mejor empleadas varían entre 1,2 m y 1,5 m, lo que permite la trabajabilidad su posicionamiento y manejo con maquinaria.

2.2.2.3. Espesor de la capa de enrocado

Según Pérez (10) el espesor del manto del enrocado de la defensa ribereña es la medida compuesta en la que se encuentra la aglomeración de rocas u otros materiales apilados a lo largo de los cuerpos de agua. Esta capa tiene como objetivo principal proteger las márgenes de la erosión causada por el flujo del agua y otras fuerzas naturales. Funciona como una barrera física que contribuye a estabilizar las orillas, evitando la pérdida de suelo. La recomendación del espesor de la capa de enrocado en proyectos de defensa ribereña puede variar según diversos factores, como el tipo de cuerpo de agua, la velocidad del flujo, la topografía del terreno y las condiciones hidráulicas y geotécnicas específicas del lugar.

2.2.2.4. Altura de enrocado

De acuerdo a Yraitá (11) menciona que la altura de la capa de enrocado en la protección ribereña se refiere a la dimensión vertical de la disposición de rocas o material similar colocada a lo largo de las orillas de un cuerpo de agua. Su principal función es protección contra la erosión causada por el flujo del agua y otras fuerzas naturales. En términos simples, se trata de la distancia medida desde la base de la estructura de enrocado hasta su punto más alto.

2.2.2.5. Ancho de Uña

Para Pérez (10) se refiere a la porción más ancha en la base de la capa de enrocado en la protección ribereña. Esta parte juega un papel crucial al proporcionar estabilidad y contribuir a prevenir la erosión en la base de la estructura. La forma y dimensiones de esta "uña" son elementos

significativos en el modelo de la defensa ribereña para avalar una defensa efectiva contra las energías que genera el agua y otros factores erosivos.

2.2.2.6. Inclinación de revestimiento de enrocado o talud

Para Pérez. (10) se refiere al gradiente o pendiente que presenta la capa de rocas o material similar que conforma una estructura de enrocado. Esta disposición se utiliza en diversos proyectos, como defensa ribereña o construcción de muros de contención. Es la inclinación de la ubicación en la cual se encuentran colocadas las rocas para protección a lo largo de los bordes de los ríos cumpliendo la función de protección. La importancia del talud de enrocado radica en su impacto crucial en la estabilidad y resistencia frente a fuerzas externas, como las generadas por el agua, la gravedad o la presión del suelo. La elección del ángulo de talud se determina considerando diversos factores, como las condiciones geotécnicas del terreno, la intensidad del flujo de agua, la topografía del sitio y el propósito específico de la estructura.

2.2.2.7. Aspectos a considerar para evaluar un enrocado

Según Chávez (6) para la evaluación del estado del enrocado se deben de considerar algunos aspectos como son los siguientes planteados.

a) Inspección Visual

Se verifica en primera instancia visualmente de manera metódica realizando la verificación de la estructura tratando de detectar daños visibles a simple vista o con más detalle, tales como la erosión, deslizamientos de rocas, imperfecciones, fisuras o señales de desgaste, pérdida de rocas, etc.

b) Zonas Vulnerables

Son aquellas zonas que se encuentran muy susceptibles a posibles efectos erosión a causa de constantes cambios ambientales o actividades humanas. Esto puede ser medido por vulnerabilidad a condiciones como erosión, inundaciones o construcción.

c) Análisis de Estabilidad

Se inspecciona la estabilidad del enrocado con el propósito de verificar su resistencia para cargar las fuerzas producidas las olas, las corrientes y agentes que puedan encontrarse cerca, los cuales se pueden encontrar expuestos.

d) Análisis de Erosión

Se confirma la magnitud del enrocado para resistir la erosión causada por el agua y se analiza si es requerido posibles reparaciones eventuales en el tiempo o refuerzos.

e) Monitoreo Ambiental

Es factible realizar mediciones y análisis con el propósito de evaluar el efecto ambiental que la estructura tiene en el entorno ecosistémico circundante.

f) Calidad de los Materiales

Se comprueba la calidad de resistencia de las materiales rocas u otros que intervienen para la construcción.

2.2.2.8. Fichas de Evaluación

Chávez (6) menciona que son los aparatos de permitirán la evaluación generando el análisis de los documentos en donde se podrá registrar los eventos información importante recopilada durante el periodo de evaluación los cuales son generalmente ligados con la construcción y estado de un enrocado, los cuales son diseñados y construidos a base de rocas o piedras apiladas que se utiliza para proteger una costa, ribera u otras estructuras de ingeniería costera contra la erosión, las olas del mar y otros agentes erosivos. Estas fichas de evaluación permiten la correcta identificación en proyectos de ingeniería costera, puertos y defensas contra la erosión costera. Normalmente, permiten recolectar información detallada sobre varios aspectos, como:

a) Descripción del Enrocado:

Indagación las cuales por el entorno del enrocado o por la colocación de las piedras, el tamaño dentro del cual oscilan o sus dimensiones, la colocación en las cuales se encuentran dispuestas, así como la apariencia presente de cualquier estrato de filtración o material geotextil utilizado.

b) Diseño y Especificaciones

Datos que permite de manera detallada reconocer a acerca del plan de diseño del enrocado, abarcando conocimiento fundamental como las dimensiones, los ángulos de inclinación y aspectos fundamentales que son de suma importancia y técnicos relevantes. (10)

c) Ubicación y contexto

Datos coordinados de las zonas de localización, que pueden servir para mayor precisión de la ubicación, aspectos del entorno circundante y las condiciones climatológicas y/o existentes. (7)

d) Inspección y mantenimiento

Se describe manera regular las revisiones, los parámetros usados de reparación y el mantenimiento realizado durante el tiempo en el enrocado a lo largo del tiempo de vida útil del mismo.

e) Evaluación del Estado

Análisis en el corte transversal del enrocado reconociendo aspectos que permitan indicar la calidad y estado actual a la fecha del enrocado, conociendo fácilmente su capacidad de firmeza, fijeza, nivel de desgaste, así como el reconocimiento de posibles daños o erosión evidenciados.

f) Antigüedad

Se hace referencia al tiempo de inicio de la ejecución hasta el tiempo de la evaluación final o el tiempo de corte. Esta información esta información es aplicable para reconocer la eficacia y la perduración en el tiempo de la estructura, reconocer aspectos fundamentales que lleven a cabo operaciones de manutención o rehabilitación, y lo que lleva

entender cuál es la forma adecuada de mejorar la durabilidad de la misma a lo largo del tiempo.

g) Fotografías

Ilustraciones que permitan reconocer de forma precisa el estado actual del enrocado permitiendo el reconocimiento fácil y de mejor confianza, mejorando la investigación de su desarrollo a lo largo del tiempo.

h) Recomendaciones

Son las posibles soluciones a manera de sugerencias que se pueden optar como alternativas que se deben de adecuar, como reparaciones, refuerzos, basadas los criterios analizados que puedan contribuir a conocer estado actual. Estas fichas de evaluación contribuyen en un rol esencial al mantener una recolección de datos exhaustiva y minuciosa del enrocado, ayudando a escoger mejores alternativas más precisas y optimas que permitan salvaguardar la estructura y sobre su conservación y mejora a con el pasar del tiempo.

2.2.2.9. Río

Para Bravo (17) es un flujo de agua que continúa su curso de manera constante. Tiene una cantidad de agua definida y desemboca en el mar un lago o incluso en otro río, en cuyo caso se le conoce como afluente. La parte final de un río se llama desembocadura. Las fluctuaciones en su caudal son determinadas por su régimen hidrológico, y estas variaciones temporales pueden ocurrir durante o después de las tormentas. En situaciones extremas, puede ocurrir una crecida cuando la cantidad de agua que ingresa es mayor que la capacidad del río para evacuarla, lo que lleva al desbordamiento y a la inundación de las zonas llanas cercanas.

2.2.2.10. Socavación

Según Ccapatinta et al. (18) mencionan que el proceso erosivo del flujo de agua en los ríos, según indican, conlleva el lavado, que se fundamenta principalmente en las propiedades hidráulicas de los ríos y las características granulométricas de los materiales que conforman el

cauce. La socavación se intensifica a medida que el flujo y la velocidad del agua superan la tasa crítica de erosión del material del lecho.



*Figura 5 Socavación en la margen de un río.
Fuente: Alfredo Blanco*

2.2.2.11. Erosión

Según Polo(12) la erosión, que es el desgaste o remoción de material por el flujo de agua o escorrentía, constituye una fase dentro del proceso general de degradación del suelo. Este proceso de degradación que se entienden en tres etapas: erosión, migración y asentamiento. “Las corrientes de agua, en su constante acción, provocan la erosión de la superficie terrestre, influyendo en la alineación de valles en forma de V en las secciones transversales de los ríos. Este fenómeno no solo profundiza, sino que también ensancha y alarga el cauce, modificando las condiciones del río a lo largo del tiempo”.



Figura 6 Erosión del río Colca
Fuente: Diario el Comercio

2.2.2.12. Inundación

Se conocen a las inundaciones como la ocupación de zonas que usualmente están llenas de agua y ahora están libres de agua debido al aumento desmedido para el cual no se encuentran aptos los ríos. Estos sucesos pueden ser en cierta disposición ocasionados y originados por la intervención del del humano en el entorno, debido a que esto influye en cómo es manejado el uso de terrenos cercanos a los cauces de los ríos (12).



Figura 7 Desborde de río Lacramarca "Daño de cultivos"
Fuente: Perucom

Causas de las inundaciones

a) Causas Naturales

Meteorológicas

Bravo (17) habla sobre estas incidencias son ocasionadas inicialmente por fuertes precipitaciones que se generan de manera intensa, siendo esta un causante que pernota en la naturaleza. No obstante, se reconocen otros aspectos que pueden contribuir de manera significativa que, al fenómeno, como el aumento constante de las lluvias. Los aumentos de estos contribuyen en la presencia se cómo la principal fuente de crecidas. Cuando la capacidad de absorción que tiene el suelo no contribuye a la retención de toda el agua que percibe, esta se baja por la superficie ocasionando un ciclo conocido como escorrentía, formando el aumento del caudal del río y de este modo aumentando los posibles desbordamientos.

No Meteorológicas

Citando a Cieza. (9) menciona que las causas no originadas con las condiciones climatológicas podrían tomar en cuenta en efectos climáticos adversos y cambiantes como del mar y el deshielo.

Tipos de Inundaciones

a) Por el tiempo de duración

Citando a Cieza. (9) mencionan que las inundaciones súbitas se reconocen porque tienen un inicio como causa de una lluvia intensa de corta duración, inferior a una hora, con un índice de precipitación que es mayor los 80 mm/h. Estas generalmente pueden deberse a la ocasión inconvenientes en zonas urbanas donde se encuentren cuencas pequeñas con pendientes poco pronunciadas.

Estas precipitaciones de lluvia son generadas por fuertes intensidades cuales son producidas de moderada o fuerte magnitud (superior a 60 mm/h) en un período mínimo a 72 horas, pueden ocasionar daños a ríos con pendientes pronunciadas los cuales pueden producir una gran

cantidad de sedimentos, estos fenómenos resultantes pueden llegar a aumentar a niveles de proporciones catastróficas ocasionando diferentes tipos de daños a bienes o hasta pérdidas humanas.

Las inundaciones catastróficas con la capacidad de generar una gran intensidad que son ocasionadas por tiempo transcurridos de tres o cuatro horas, con periodos de oscilación en el periodo del episodio que excede a las 24 horas. Estos sucesos precedentes de lluvia pueden genera impactos de fuertes consecuencias a causa de las fuertes lluvias.

b) Según su origen

Pluviales

Cárdenas (5) menciona que estas son producidas cuando la cantidad de absorción del suelo supera la cantidad necesaria, es de una manera propicia que la superficie del terreno no puede absorberla ni drenarla de manera eficiente, lo que lleva a la acumulación del agua en el terreno durante horas o incluso días.

Fluviales

Cardenas (5) indican que el aumento de los desbordamientos en ríos y arroyos son generados primordialmente a un mayor excedente de agua al que se encuentran normalmente, de manera común a cómo la sequía se compara con la disminución de recursos hídricos. Debido a que es generado el aumento desmedido de agua causando inundaciones en cauce incurre en cambios abruptos en su capacidad de transporte sin desbordarse, lo cual generan aumentos llamados avenida o riada.

Mejora de Defensas Ribereñas

Para Aguilar et al. (18) la finalidad la protección de área de bien público o privado que generan “riesgos climáticos, tales de erosión e inundaciones”. Las medidas contienen la defensa de estructuras, como diques, enrocados, muros de contención. La intención principal es

disminuir o eliminar las acciones causantes de sucesos adversos de eventos naturales.

Defensas Ribereñas

Aguilar et al. (18) indica que son construcciones hidráulicas diseñadas con la intención de resguardar las áreas bordantes a los ríos contra las técnicas de erosión en sus márgenes, los cuales son originados por la velocidad excesiva del agua, en los cuales durante el proceso suelen arrastrar el material de la ribera, y la socavación ocasionada por el río, fundamentalmente durante precipitaciones abundantes.

Tipos de Defensas Ribereñas

a) Enrocados

Según Aguilar et al. (18) son estructuras las cuales está conformado en uniones de rocas ubicadas en los taludes del río con ayuda de maquinarias, con el objetivo de resguardar, frenando su erosión o desprendimiento, sirviendo de cuña al pie de los taludes. Son formados para la defensa de las riberas, para impedir los desbordes de los ríos cuando tienen un caudal alto.



Figura 8 Enrocado
Fuente: Ministerio de Obras Publicas de Chile

b) Diques Naturales

Bravo (17) describe que es la conformación de material que es arrastrado durante las inundaciones, los cuales se van colocando en los márgenes del río ocasionando de esa forma estos diques. Generando de una manera continua la altura de la ribera.

c) Diques Artificiales

Según a Bravo (17) son los cuales que se elaboran con la constitución de piedra con el propósito para prevenir el aumento de inundaciones de los campos que se encuentra bordeando los límites de los ríos.

d) Espigones

“Son aquellos trabajos en favor que son mayormente usadas como rompeolas en las orillas del mar. Estas estructuras son diseñadas por un conjunto de rocas de dimensión grande, el cual varían de acuerdo a la presión del agua.” (5)



*Figura 9 Espigón con Caja de Gaviones
Fuente: Diseño de obras Hidráulicas HH 415*

e) Muros de concreto armado

Según el Portal de Resiliencia ante Inundaciones (19) se conocen como estructuras constituidas por acero y concreto las cuales por su capacidad proporcionan un mayor resistencia y durabilidad.

El proceso constructivo de estas colocaciones expande a ser costoso, y son comúnmente utilizadas para resguardar las márgenes de los ríos.

f) Muros de mampostería

“Se trata de protecciones construidas con el conjunto piedras fusionadas por concreto en sus uniones, con el objetivo de aumentar su aguante ante diversas acciones. Estas estructuras desempeñan un papel primordial como defensas ribereñas, y una de sus principales funciones es prevenir desbordamientos.” (20)



Figura 10 Muro de Mampostería
Fuente: <http://www.generadordeprecios.info/>

g) Gaviones

Rodríguez (21) son obras de ingeniería de defensa para otras situaciones, las cuales existen diversos tipos y están constituidos de una malla de alambre de material galvanizado y plastificado, las cuales, por la continuidad de exposición al contacto con el agua, de la misma condición se hace el uso de la piedra como materias de relleno.



Figura 11 Gaviones tipo Caja
Fuente: CYPE Ingenieros S.A.

2.3. Hipótesis

El presente proyecto se aplica una metodología descriptiva en el cual la información es recolectada sin cambiar el entorno (es decir, no hay manipulación). Los cuales son descritos como estudios “correlacionales” o “de observación.” En los cuales no aplica Hipótesis, por no afectar el entorno buscando el porqué de un suceso (23).

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Nivel de Investigación

El nivel de la presente investigación será de naturaleza cualitativa, dado que se involucrará la medición por observación directa en campo para la recopilación de información, dándole énfasis en la percepción y la descripción de estados y de las condiciones de las zonas del enrocado en el río Lacramarca a evaluar. En mismo sentido, se empleará un enfoque cuantitativo, ya que se realizarán cálculos que permitan una mejor medición y cuantificar los resultados obtenidos.

3.1.2 Tipo de Investigación

La investigación será de tipo descriptivo dado que se describirán estados situacionales del enrocado a evaluar, en el cual se buscará suministrar una representación minuciosa de un fenómeno de estudio, sus particularidades y configuración. Esta investigación no buscará exponer las causas del fenómeno ni establecer relaciones de causa y efecto, como lo haría un estudio experimental. En cambio, se utilizará la recopilación de hechos para conocer de forma detallada fenómenos que permitan alcanzar su naturaleza y proveer una perspectiva más detallada.

3.1.3 Diseño de Investigación

El diseño de esta investigación, será no experimental debido a que en el proceso de estudio no se hará alteración de ninguna de las variables y de corte transversal, porque la investigación se concentra en un determinado periodo de tiempo donde fueron evaluados.

El diseño se muestra de la siguiente manera:



Donde:

Mi (Muestra): Enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Xi (Variable Independiente): Evaluación del enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400.

Oi (Resultados): Resultados obtenidos de la evaluación del enrocado.

Yi (Variable dependiente): Mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La presente tesis de investigación tiene delimitado como el conjunto a la población la conformación de defensas ribereñas que pertenecen al río Lacramarca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

3.2.2. Muestra

La muestra de la presente exploración de investigación está delimitada por el enrocado (400 m) que se localiza ubicado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

3.3. Variables. Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍA VALORACIÓN
Evaluación de enrocado	Es el análisis de los documentos en donde se podrá registrar los eventos información importante recopilada durante el periodo de evaluación de la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.	Enrocado de defensa ribereña	Vulnerabilidad de la zona Antigüedad en años Ancho de la uña Talud Dimensión del Enrocado Dimensión de Capa Tamaño de rocas Desgaste Desprendimiento de Rocas	Descriptivo Descriptivo (Años) Descriptivo (Dimension) Descriptivo (Medidas) Descriptivo (Dimension) Descriptivo (Bueno ,Malo,regular) Descriptivo (Dimension) Descriptivo (Bueno ,Malo,regular) Descriptivo (%)	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal
Mejoramiento de la defensa ribereña	Se genera las mejores propuestas de defensa ribereña.	Mejora de defensa ribereña	Determinar la mejora de la defensa ribereña.	Descriptivo	Descriptivo

Tabla 1 Variables. Definición y Operacionalización

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica que es usada en este proyecto se concentra en la observación directa, ya que esto ayudara a la recopilación de datos en campo que serán analizados posteriormente, los cuales permitirán reconocer en el enrocado del río Lacramarca km. 6+000 al km. 6+400, la cual fue observada y verificada la composición de la estructura y luego se describirá en qué etapa se encontraron.

3.4.2. Fichas Técnicas

Son los formatos de evaluación que detalla los datos y parámetros que se evalúan, y que se aplicará en el estudio para poder evaluar el estado del enrocado del río Lacramarca km. 6+000 al km. 6+400.

3.5. Método de análisis de datos

Se empezará con la recolección de datos del estado de la margen derecha del río Lacramarca Km 6+000 al km. 6+400. Ayudándonos de fichas técnicas que serán graficadas y tabuladas permitiendo la mejor capacidad de entendimiento para su posterior análisis, así mismo se realizarán las tabulaciones para conocer el estado en el que se encuentra así mismo conocer los daños que se generan con el tiempo o a los cuales son más propensos. se evaluará de manera detallada tomando datos de campo de por medio usando la observación directa el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca, realizados en un corte de tiempo determinado.

Se tomo fotografías para tener como evidencias de la defensa ribereña., se tomarán en cuenta métodos estadísticos y descriptivos los cuales faciliten el entendimiento e interpretación, de los datos recolectados en campo de la evaluación

3.6. Aspectos Éticos

3.6.1 Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Cuando se realizan investigaciones que involucran personas, es imperativo que participen de forma voluntaria y estén debidamente informados sobre el proceso que se lleva a cabo y la implicancia que se tendrá al participar en la investigación, sino que igualmente garantiza que sus derechos principales

constituidos sean debidamente resguardados, protección de identidad y otros que puedan afectar a su integridad.

Esto se realizó aplicado en la recolección de información de los participantes encuestados a los cuales se les informo sobre el proceso y la relevancia de las preguntas que se configuran en el proyecto.

3.6.2 Cuidado del medio ambiente

Es primordial que las medidas propuestas no generen daños en el curso de la investigación. Además, se debe de tomar mucho cuidado a los animales y el cuidado del medio ambiente, y esto debe ir más allá de los objetivos científicos. En este argumento, se deben tomar medidas protectoras y planear operaciones con el propósito de disminuir o evitar cualquier incurrencia posible que generen efectos negativos y extender los beneficios en términos de sostenibilidad y preservación del entorno.

Se realizó el cuidado respectivo evitando alterar el entorno natural involucrado en la investigación sin afectar en la recolección de datos en la zona de investigación, sin afectar los ecosistemas existentes.

3.6.3 Libre participación por propia voluntad

Se informó debidamente a los participantes involucrados que la participación en es libre y voluntaria pudiendo estos participantes optar por no participar en las encuestas realizadas así mismo ellos recibieron información con la intención de dar a conocer el alcance del estudio y la importancia de la investigación dando así la comprensión de manera clara precisas y elección de libe participación. (Anexo 03)

3.6.4 Beneficencia y no-maleficencia

Los datos que se recopilaron en la investigación serán usados para la mejora de la situación actual de la investigación del proyecto y beneficiar a los involucrados de manera directa, sin causar perjuicio disminuyendo de manera considerable los posibles efectos negativos y maximizar los beneficios para los afectados en el estudio.

3.6.5 Integridad y honestidad

Se informó de manera clara y precisa a los participantes sobre los afectos que tiene participar en las encuestas en la investigación y en la participación compartiendo datos comunicando de manea precisa del mismo modo se desarrollara de manera idónea proporcionar información o inquietudes de los participantes en cualquiera de las etapas de la investigación. (Anexo 02)


3.6.6 Justicia

Se desarrolló de manera que lo aprendido durante los estudios previos permitan las practicas justas desarrollando procesos que permitieron reconocer los hechos y estados encontrados durante la investigación, generando juicios razonables y solidos se causaron las precauciones adecuadas reconociendo el estado de igualdad demostrando los procedimientos y servicios de manera equitativa. (Anexo 04)

IV. RESULTADOS

4.1. Dando Respuesta al Primer Objetivo Especifico

- Identificar las cuales son las zonas más vulnerables del enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024		
		Tesista: Bach. Vásquez Saldaña Juan Carlos	Fecha:	20-04-2024
DATOS GENERALES				
1.- Ubicación:				
Nombre del Rio en Evaluación:		Lacramarca		
Distrito:		Chimbote		
Provincia:		Santa		
Región:		Áncash		
2.- Datos de la Evaluación:				
Antigüedad:		7 años		
Margen:		Derecha		
Tramo en Evaluación:		6+000 al 6+400		
3.- Identificación de Zonas Vulnerables				
MARGEN		PROGRESIVA		DESCRIPCIÓN
Derecha	Izquierda	Inicio	Fin	
X		6+000	6+100	Zona vulnerable altamente debido al tiempo de trabajo de la infraestructura se encuentra con desprendimientos de gran parte del enrocado.
X		6+100	6+200	En este tramo se aprecia el desprendimiento de las rocas debido a erosiones en el terreno.
X		6+200	6+300	Zona altamente vulnerable debido a que gran parte del enrocado se encuentra dañado por su funcionamiento, la erosión del terreno el cual a su vez presenta alta vegetación en las zonas donde el enrocado se encuentra desprendido.

X		6+300	6+400	Alto nivel de desprendimiento del enrocado el cual se encuentra dañado y no cumpliría con su funcionamiento debido al daño.
----------	--	-------	-------	---

PANEL FOTOGRÁFICO



Primer Tramo Prog. 6+000 al 6+100km



Medición de la Infraestructura del Enrocado, se observa el desprendimiento del mismo.



Medición de Rocas del Enrocado




Se observa el desprendimiento del Enrocado.

Tabla 2 Identificación de las Zonas Vulnerables del Tramo 6+000 al 6+400
Fuente: Elaboración Propia

4.2. Dando Respuesta al Segundo Objetivo Especifico

- Diagnosticar el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Tesista:	Bach. Vásquez Saldaña Juan Carlos	Fecha:	20-04-2024
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN:			
Nombre del Rio Evaluado:	Río Lacramarca		
Distrito:	Chimbote	Antigüedad:	7 Años
Provincia:	Santa	Margen:	Derecha
Región:	Áncash	Tramo Evaluado:	6+000 al 6+100
1. Identificación de Zonas Vulnerables:			
Margen		Derecho	
Descripción de la Zona Vulnerables:		<p>Zona vulnerable a inundación debido al paso del tiempo, lo que origino la perdida de parte del enrocado que a la vez es desprendido por la erosión del suelo, lo cual generaría desbordamientos producidos por las lluvias generando el aumento del caudal inundando zonas cercanas, de la medición de diámetro del enrocado es de 30” a 50”.</p>	

Panel Fotográfico

Inicio 6+000 Al 6+100 km



Medición de las Rocas De la Defensa Ribereña



Anotación de los Datos Obtenidos del Primer Tramo



Tabla 3 Resultado del Primer Tramo 6+000 al 6+100 km
Fuente: Elaboración Propia



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024

Tesista:	Bach. Vásquez Saldaña Juan Carlos	Fecha:	21-04-2024
----------	-----------------------------------	--------	------------

DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Nombre del Río Evaluado:	Río Lacramarca		
Distrito:	Chimbote	Antigüedad:	7 Años
Provincia:	Santa	Margen:	Derecha
Región:	Áncash	Tramo Evaluado:	6+100 al 6+200

1. Identificación de Zonas Vulnerables:

Margen	Derecho
<p>Descripción de la Zona Vulnerables:</p>	<p>La zona de este tramo se precisa la gran pérdida del enrocado de protección lo cual permitiría las inundaciones en estas zonas en las temporadas de lluvias, a su vez se observa el desprendimiento de del enrocado en una pequeña sección de los 100 metros evaluados lo cual se clasifica en un estado regular causado por la erosión del suelo así mismo de las dimensiones obtenidas la dimensión oscilan ente 30” a 50”.</p>

Panel Fotográfico

Se realiza la medición de las rocas que conforman el enrocado en el tramo 6+100 a 6+200 km



Medición de las Rocas De la Defensa Ribereña del Tramo 6+100 a 6+200 km



Se observa el desprendimiento de gran parte del Enrocado en este Tramo de 6+100 al 6+200.



*Tabla 4 Resultado del Segundo Tramo 6+100 al 6+200 km
Fuente: Elaboración Propia*



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024

Tesista:	Bach. Vásquez Saldaña Juan Carlos	Fecha:	22-04-2024
----------	-----------------------------------	--------	------------

DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Nombre del Río Evaluado:	Río Lacramarca		
Distrito:	Chimbote	Antigüedad:	7 Años
Provincia:	Santa	Margen:	Derecha
Región:	Áncash	Tramo Evaluado:	6+200 al 6+300

1. Identificación de Zonas Vulnerables:

Margen	Derecho
<p>Descripción de la Zona Vulnerables:</p>	<p>Se puede observar que en el tramo de 6+200 al 6+300, la erosión a afectado de manera muy grave a lo cual género que se pierda gran parte de la infraestructura del enrocado en el presente tramo lo que a su vez en las zonas de pérdidas del enrocado se puede apreciar el crecimiento de vegetación, se considera los diámetros de 25” a 40”.</p>

Panel Fotográfico

Inicio 6+200 Al 6+300 km



Medición de las Rocas De la Defensa Ribereña en Evaluación



Anotación de los Datos Obtenidos del Tercer Tramo



Tabla 5 Resultado del Tercer Tramo 6+200 al 6+300 km
Fuente: Elaboración Propia



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024

Tesista:	Bach. Vásquez Saldaña Juan Carlos	Fecha:	22-04-2024
----------	-----------------------------------	--------	------------

DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Nombre del Rio Evaluado:	Río Lacramarca		
Distrito:	Chimbote	Antigüedad:	7 Años
Provincia:	Santa	Margen:	Derecha
Región:	Áncash	Tramo Evaluado:	6+300 al 6+400

1. Identificación de Zonas Vulnerables:

Margen	Derecho
<p>Descripción de la Zona Vulnerables:</p>	<p>Se observa la caída de la uña se observó la baja consistencia y el alto nivel de desprendimiento de las rocas a causa de la erosión del terreno ocasionando una caída de 30 m del enrocado, así mismo se observa que en las zonas del desprendimiento la vegetación creció en medio de la infraestructura, de las medidas tomadas en campo se recopilaron medidas de 20” a 40”.</p>

Panel Fotográfico

Se tomo medidas de las rocas las cuales varían de 30'' a 50'' .



Se logra apreciar la falta el desprendimiento del enrocado debido a la erosión del terreno.



Anotación de los Datos Obtenidos del Cuarto Tramo



*Tabla 6 Resultado del Cuarto Tramo 6+300 al 6+400 km
Fuente: Elaboración Propia*

Resumen de la evaluación del enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 a 6+400.

En la Tabla N° 07 se puede apreciar que los valores que se pueden dar siendo: 3 (Malo), 2 (Regular), 1 (Bueno) de los 4 tramos Evaluados de la Infraestructura del Enrocado del Rio Lacramarca 6+000 al 6+400 km.

ITEM	TRAMOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ENROCADO	PUNTAJE
1.	Primer Tramo 6+000 al 6+100 km	3
2.	Segundo Tramo 6+100 al 6+200 km	3
3.	Tercer Tramo 6+200 al 6+300 km	3
4.	Cuarto Tramo 6+300 al 6+400 km	3

Tabla 7 Resultado de la Evaluación Por tramos

Interpretación: Se observa de la evaluación correspondiente para los cuatro tramos evaluados de 100 m, obteniendo puntajes representados en la Tabla N° 07, se promedió a sacar un promedio, obteniendo un puntaje de 3 puntos lo cual se considera dentro del rango muy deteriorado (Malo) por obtener un puntaje de 3 puntos de acuerdo a las fichas de evaluación.

4.3. Dando respuesta al tercer Objetivo Específico

- Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

PREGUNTA N° 01: ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del rio Lacramarca Km 6+000 a 6+400, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash – 2024, evitará el posible desborde del rio?

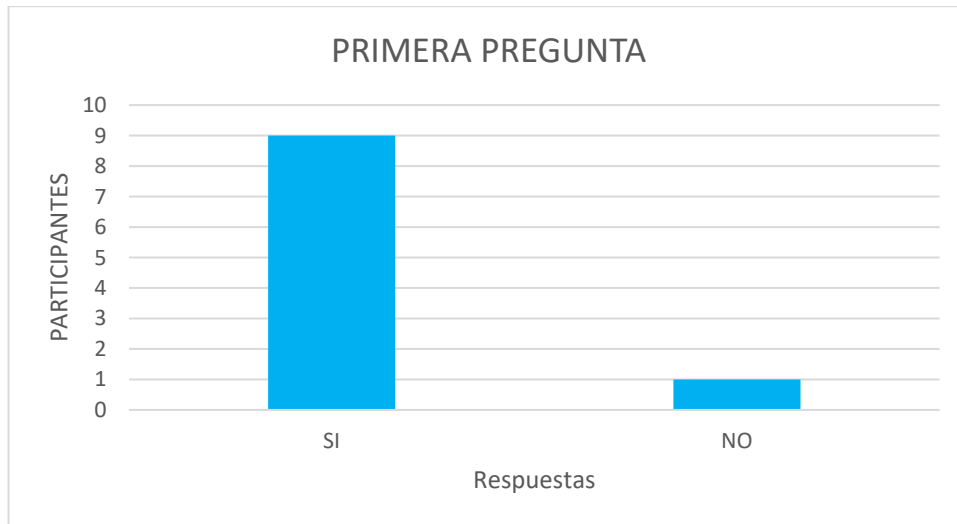


Gráfico 1 Gráfico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la Primera Pregunta
Fuente: Elaboración Propia 2024

Interpretación: De la cantidad de 10 participantes encuestados como se puede visualizar en el gráfico N° 01, 9 de ellos respondieron que si evitara el posible desborde del rio, mientras que 1 de ellos respondió que no.

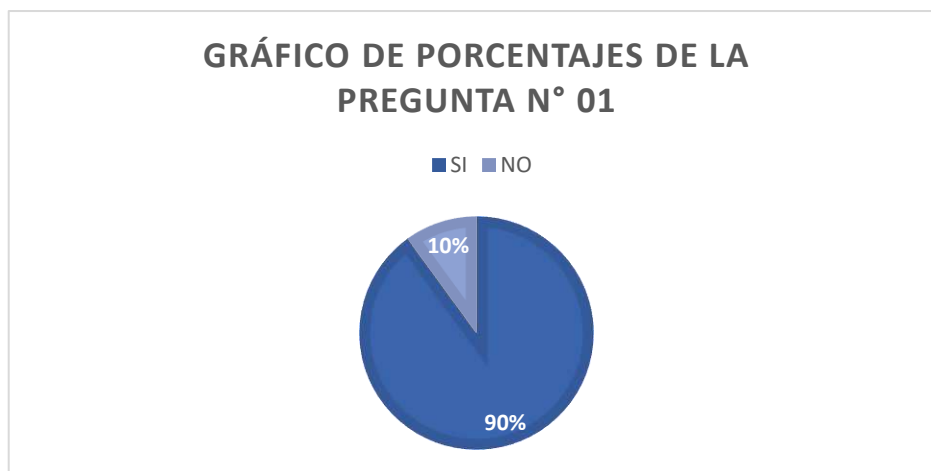


Gráfico 2 Resumen de la Pregunta N°01
Fuente: Elaboración Propia 2024

Interpretación: Como se puede observar en la Grafica N° 02 del 100% de los participantes encuestados el 90% de ellos dijeron que si a la pregunta N° 01, mientras que solo un 10% opino que no.

PREGUNTA N° 02:¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del rio Lacramarca Km 6+000 a 6+400, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?

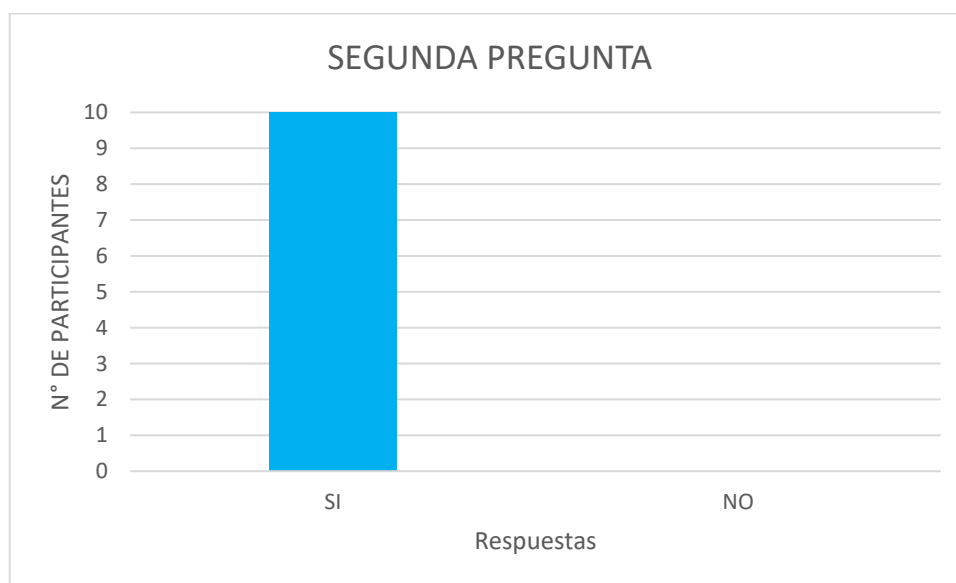


Gráfico 3 Grafico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la Segunda Pregunta
Fuente: Elaboración Propia 2024

Interpretación: De la cantidad de 10 participantes encuestados para conocer su opinión como se puede visualizar en el grafico N° 03, 10 de ellos respondieron que si evitara el posible desborde del rio.



Gráfico 4 Porcentajes de la Pregunta N° 02
Fuente: Elaboración Propia 2024

Interpretación: Como se puede observar en la Grafica N° 04 el 100% de los participantes encuestados respondieron que la evaluación presente desarrollada del enrocado si evitaría futuros daños las viviendas y cultivos

PREGUNTA N° 03: ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del rio Lacramarca Km 6+000 a 6+400, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash – 2024, ¿permitirá conocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?

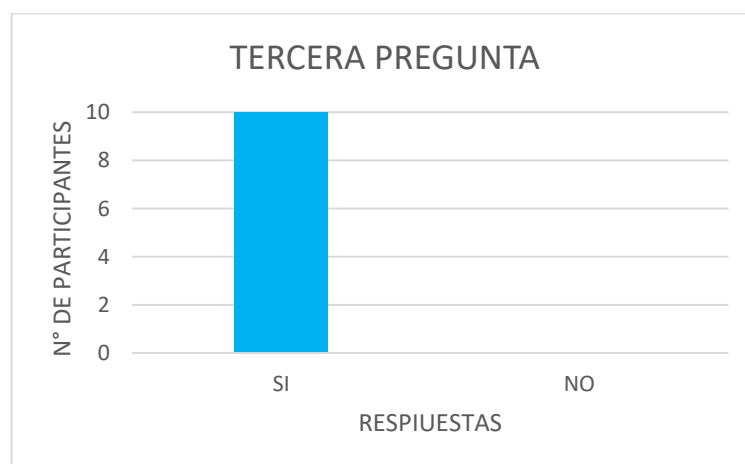


Gráfico 5 Barras de la Respuesta de Encuesta a la Tercera Pregunta Fuente: Elaboración Propia 2024

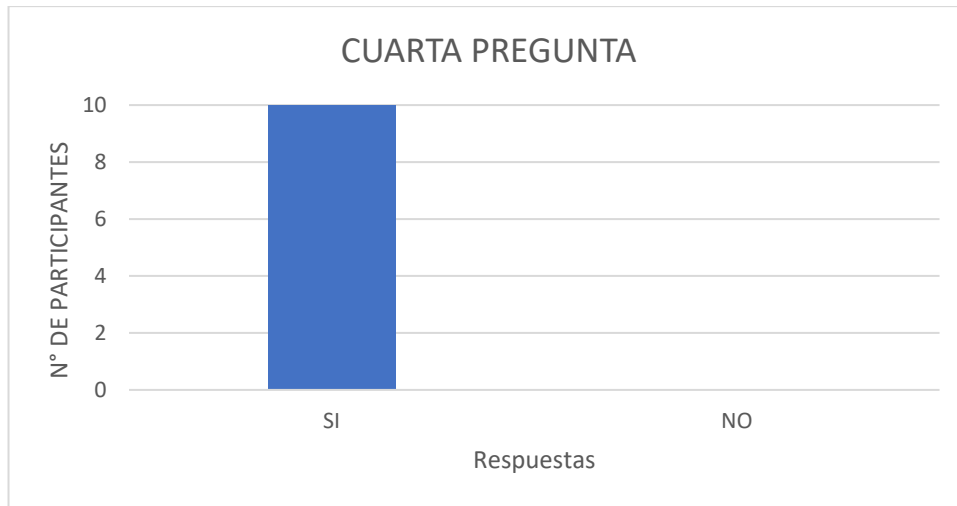
Interpretación: Como se puede observar en la Grafica N° 05 del total de los 10 participantes encuestados respondió que “SI” se permitirá conocerlos daños presentes en la defensa ribereña a través de la evaluación.



*Gráfico 6 Porcentajes de la Pregunta N° 03
Fuente: Elaboración Propia 2024*

Interpretación: Como se puede apreciar en la Grafica N° 06 el 100% de los participantes encuestados respondieron que “SI” a la tercera pregunta lo cual en su opinión la evaluación del enrocado permitirá reconocer de manera puntual los daños existentes.

PREGUNTA N° 04: ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del rio Lacramarca Km 6+000 a 6+400, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash – 2024, ¿se podrá plantear una mejora a la defensa ribereña?



*Gráfico 7 Grafico de Barras de la Respuesta de Encuesta a la cuarta Pregunta
Fuente: Elaboración Propia 2024*

Interpretación: Como se puede apreciar en la gráfica N° 07 de la cantidad de 10 participantes encuestados el total de ellos respondieron que si se podrá plantear una mejora a la defensa ribereña de acuerdo a la evaluación presentada.

V. DISCUSIÓN

- De la respuesta al primer objetivo específico fue Identificar cuáles son las bandas más frágiles del enrocado en la ribera derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, en la observación previa y la evaluación del enrocado en la margen derecha se logró identificar los tramos del enrocado como zonas vulnerables desde la zona 6+000 al Km 6+300 las cuales se encuentran más deterioradas, también se identificó zonas vulnerables a gran parte de la cara húmeda del enrocado así mismo se identificó que la separación entre rocas que conforman la defensa ribereña ya era considerable, en otras palabras se desprendió gran parte desistiendo expuesto solo el terraplén, lo que a su vez fue generado por la erosión del suelo identificada generando posibles desbordamientos con la llegada del fenómeno del niño o las lluvias torrenciales aumentando de manera brusca el caudal del río.

“Del mismo modo Vinueza J. (7), Quito 2019, en su tesis titulada, Diagnóstico e identificación de obras de mitigación de la quebrada de Santa Rosa ubicada en la zona oriental de Pomasqui, se llegó a la conclusión que, debido a cualquier evento de riesgo analizado sobre las estructuras propuestas, se deben adoptar las medidas correctivas pertinentes, ya sean de mantenimiento, compensación o reestructuración, en dependencia al daño. En tal sentido se recomendó la construcción de 08 muros de gaviones y 06 diques de gaviones realizando así la mejora de la estructura existente la cual presentaba materiales sueltos provenientes de antiguas canteras”.

- Dando respuesta al segundo objetivo específico, diagnosticar el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, el enrocado en la zona evaluada tiene una antigüedad de 7 años y presenta una altura de 4.00 m, con un talud de 1.0, cuenta con un espesor de enrocada variable entre 0.60 m. a 1.00 m. y el tamaño de las rocas aproximado oscila entre 35" y 50". El ancho de uña es de 1.00 m. Se constató que el enrocado evaluado del tramo km 6+300 al km 7+400 ha experimentado un desgaste considerable debido a eventos climáticos, especialmente por el fenómeno del niño en 2017. Por lo que se testifica que el enrocado muestra un estado deteriorado con zonas frágiles dentro de las progresivas 6+000 hasta el km 6+300, con la caída de una parte de las rocas en la parte superior del cuerpo de enrocado. En el tramo km 6+100 al km 6+200, la mitad de la cara húmeda del enrocado se ha desprendido. Y por último desde el km 6+200 hasta el km 6+300, el

enrocado se ha visto colapsado por completo por el paso de los años, a la actualidad se lleva a cabo un proyecto de mejoramiento de la defensa ribereña, no obstante, se observa vegetación en el medio del cuerpo de enrocado, así como el desprendimiento de las rocas y basura en diferentes puntos. Se puede afirmar que el enrocado se encontró en un estado muy deterioro considerable debido al pasar del tiempo lo cual aumenta el riesgo de desbordamiento del río y afectación de áreas de cultivo adyacentes, con la llegada del fenómeno el Niño o fenómeno natural.

“Del mismo modo Yrait C. (12), Chimbote, 2023. En su tesis titulada, Evaluación del enrocado, para Mejorar la defensa Ribereña En La Margen Derecha del río Lacramarca Km 7+200 Al Km 7+350, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, región Áncash – 2023, donde se llegó a la conclusión, que la estructura de enrocado se encuentra en estado muy deteriorado y gracias a esta evaluación se contribuirá en la mejora de la defensa ribereña logrando la mejora respectiva del mismo modo en la presente tesis se realizará la mejora a la defensa ribereña”

- Dando respuesta al tercer objetivo específico, el cual es Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, los resultados de la encuesta revelan que el 90% de los participantes de la investigación respondieron que la evaluación del enrocado en esta área permitirá evitar posibles desbordes del río. Asimismo, el 100% de los individuos encuestados considera que dicha evaluación ayudará a mitigar daños a las viviendas y cultivos circundantes. Del mismo modo, el 100% de los partícipes opina que la evaluación del enrocado será primordial para proponer las mejoras de manera oportuna en la defensa ribereña.

VI. CONCLUSIONES

1. Se llegó a identificar que en el tramo comprendido dentro de las progresivas correspondientes del 6+000 a 6+400 se produjo desprendimiento del material de colocación (rocas) dentro de secciones de 5 a 6 m, las cuales se generaron vacíos en la defensa ribereña del Río en estas progresivas mencionadas lo cual se considera en mal estado según la evaluación. Las franjas que corresponden a estos tramos afectados, de este modo dejando expuesto y vulnerable esas zonas y el camino adyacente al río y las áreas de cultivo próximas a la defensa ribereña.

2. Se llegó a la conclusión que del diagnóstico que corresponde a los tramos entre 6+000 y 6+400 en la margen derecha se encontró que la estructura de enrocado tiene una altura de 4.00m antigüedad de 7 años, talud de medida de 1.00 m, el espesor del enrocado es de 0.70 m a 1.00 m, los tamaños de roca de 6+000 a 6+200 es de 30" - 50" desde el Km 6+200 al 6+300 es de un diámetro de 25" - 40". En el último tramo que pertenece a las progresivas del 6+300 al 6+400 el desprendimiento es de 30 m las cuales son de un tamaño de 20" - 40" esto producto de la erosión del suelo que se encuentra en la parte inferior del enrocado y esto a la vez genera el crecimiento de la vegetación en estas zonas. Se visualizó a lo largo del tramo 6+000 - 6+400 del enrocado presenta sedimentación a causa de las intensas lluvias y el moderado ambiente. En el tramo del Km 6+350 al 6+380 fue la parte que se encuentra despendida siendo que a su vez ya no presenta una buena consistencia, siendo las progresivas más afectadas por desprendimientos y erosión y el aumento de vegetación en la zona las que comprenden de la progresiva 6+000 al 6+300 reconociendo así este tramo como muy deteriorado a causa del estado erosionado del suelo que se encuentra por debajo del enrocado y por el desprendimiento de la conformación del enrocado lo cual según el diagnóstico se encuentra como vulnerable en mal estado de acuerdo a la evaluación.

3. Se llegó a la conclusión de que de los participantes encuestados el 90 % de los participantes de la investigación creen que la evaluación del enrocado de la margen derecha del río Lacramarca del Km 6+000 al 6+400, permitirá prevenir el posible desborde del río, así mismo el 100 % de los participantes encuestados cree que se evitarán futuros posibles daños a viviendas y cultivos aledaños, del mismo modo de los

participantes encuestados el 100 % cree que la presente evaluación permitió conocer de manera puntual los daños existentes en la margen derecha del rio Lacramarca del Km 6+000 al 6+400, culminando así con la opinión de los participantes encuestados creen que la evaluación del enrocado de la defensa ribereña servirá para lograr su mejoramiento, así mismo se llegó a la conclusión que es necesaria una descolmatación del rio debido al desprendimiento de rocas mencionado en la defensa del rio y la sedimentación acumulada.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la población que al realizar las actividades de siembra, cultivo y cosecha que se encuentren aledañas al enrocado, se considere el desborde potencial del río tomando en consideración el desprendimiento del enrocado por secciones generado por la erosión del suelo en diversas partes de los tramos. Es de vital importancia se tomen en consideración las precauciones necesarias y que se encuentren prevenidos ante las situaciones del enrocado para responder la seguridad de sus vidas y actividades agrícolas.
2. Se recomienda que de acuerdo a la evaluación y diagnóstico realizados la eliminación de la vegetación que crece en los vacíos del enrocado ya que la presencia de esta vegetación de las raíces en las grietas y hendiduras de las rocas, esto ejerce influencia en la estructura del enrocado, pudiendo aumentar el riesgo del desprendimiento. Del mismo modo esta vegetación aumenta la retención de humedad generando así la disminución de cohesión de las rocas, lo que puede generar el desprendimiento y la posterior caída de las mismas, considerar estas medidas permitirá disminuir y contrarrestar estos efectos lo cual ayudará a mantener la persistencia y la integridad del enrocado. Del mismo modo se recomienda la descolmatación del río debido a la caída de sedimentación y de los materiales sólidos que se encuentran en el río a casusa de la caída del enrocado.
3. Se recomienda efectuar el mejoramiento y reparaciones necesarias en la infraestructura de la defensa ribereña realizando la construcción de dique de enrocado en las zonas afectadas en los periodos de lluvia baja (Julio, Agosto, Septiembre), así mismo elaborar el plan de mantenimiento periódico y seguimiento adecuado para permitir de ese modo mantener en buen estado el enrocado en funcionamiento y en óptimo estado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Los indicadores del cambio climático alcanzaron niveles sin precedentes en 2023: OMM [Internet]. Organización Meteorológica Mundial. 2024 [citado el 10 de junio de 2024]. Disponible en: <https://wmo.int/es/news/media-centre/los-indicadores-del-cambio-climatico-alcanzaron-niveles-sin-precedentes-en-2023-omm>
2. Pelaez AS. Huaicos: Problemáticas en torno al respeto de derechos en procesos de prevención y reubicación – Dialogos Humanos [Internet]. Dialogoshumanos.pe. [citado el 3 de Mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.dialogoshumanos.pe/2023/02/26/problematicas-en-torno-al-respeto-de-derechos-en-procesos-de-prevencion-y-reubicacion/>
3. Andina.pe. [citado el 05 de Mayo de 2024]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-lluvias-intensas-desborde-del-rio-lacramarca-afecta-20-hectareas-cultivo-chimbote-935790.aspx>
4. Hechos: I. LLUVIAS INTENSAS EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ÁNCASH [Internet]. Gob.pe. [citado el 05 de Mayo de 2024]. Disponible en: <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2023/03/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-2805-16MAR2023-LLUVIAS-INTENSAS-EN-EL-DISTRITO-DE-CHIMBOTE-%C3%81NCASH-1.pdf>
5. Cárdenas O. Estudios y diseños de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria en el distrito de río Roldanillo – La Unión – Toro [Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad del Valle; 2015. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/dafd79f8-0765-4dbf-a920-3e40ea26e1c0>
6. Vinueza Nobre, J. (2019). Diagnóstico e identificación de obras de mitigación de la quebrada de Santa Rosa ubicada en la zona oriental de Pomasqui. Trabajo de titulación, previo a la obtención del Título de Magíster en Geotecnia Aplicada. Instituto Superior de Investigación y Posgrado. Quito: UCE. 166 p.. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/ddf64f5d-bbd9-4c87-8247-6b2d058166b9>
7. Candia María. Análisis De Riesgo Por Inundación En La Zona Metropolitana De San Luis Potosí. [Tesis para optar Maestría en Geociencias Aplicadas]. San Luis de

Potosi,S.L.P. Instituto Potosino De Investigación Científica Y Tecnológica, A.C.,
2015, Disponible en:
<https://ipicyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1010/448/3/TMIPICYTC3A62015.pdf>

8. Valdez H. Evaluación de las defensas ribereñas del río Chicama pautas para controlar su erosión en el sector Punta Moreno – provincia de Gran Chimú [Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14414/11931>
9. Cieza Guerrero, Layneth Shirley Elizabeth. Análisis, evaluación y diseño de defensas ribereñas en el cauce de la quebrada montería en el sector centro poblado menor Tablazos, distrito Chongoyape–Chiclayo. [Tesis para optar título profesional] Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. [Internet]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5033>
10. Pérez Rodas, Nancy Ruth. Diseño de defensa ribereña con enrocado, para mitigar inundaciones causadas por desbordes del Río Rímac.[Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad Cesar Vallejo. (2017), Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/17347>
11. Yraita Peñarán, Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+200 al Km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023. [Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. (2024) Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36022>
12. Polo Zavaleta, Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023[Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. (2024) Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36065>
13. Rondan Rodríguez, Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del Río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las Progresivas 173+000 Km AL 175+000 Km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, Departamento de Ancash – 2021.[Tesis para optar título profesional] [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. (2022) Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/27901>

14. Chavez A. Evaluación y mejoramiento de una estructura hidráulica para la defensa ribereña en la asociación de viviendas “Las Palmeras”, distrito de Paratushali, provincia de Satipo, departamento de Junín para mejorar la condición hídrica – 2022 [Tesis para optar título profesional]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/32032>
15. ASALE. enrocado [Internet]. «Diccionario de americanismos». [citado el 08 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.asale.org/damer/enrocado>
16. Zevallos M. Diseño de la defensa ribereña para el balneario turístico Cocalmayo, ubicado en la margen izquierda del río Urubamba [Tesis para maestría en ingeniería civil]. Universidad de Piura; 2015.
17. BRAVO, C. (2019). Tesis: “Determinación del nivel de vulnerabilidad de riesgo de inundación y huaycos en la zona aledañas al Rio Acopalca del distrito de Paucartambo - Pasco 2019”. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco – Pe.
18. Aguilar M, Henríquez L. Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río Chicama tramo puente Punta Moreno – pampas de Jaguey aplicando el programa River [Tesis para optar título profesional] [Internet]. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. 2014 [citado 08 Junio 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/683>
19. Portal de resiliencia ante Inundaciones. Ficha técnica: Controladores para defensas ribereñas [Internet]. 2016 [citado 08 junio 2024]. Disponible en: <https://floodresilience.net/resources/item/ficha-tecnica-controladores-paradefensas-riberenas/>
20. Tecnologías para el control de inundaciones en el contexto de cuencas [Internet]. Portal sobre gestión de inundaciones. 2018 [citado el 12 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://infoinundaciones.com/noticias/tecnologias-para-el-control-de-inundaciones-en-el-contexto-de-cuencas/>
21. Rodríguez V. Revista de Ingeniería. 2020 [citado 04 de Julio de 2023]. ¿Qué es Gavión?» Su Definición y Significado. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/gavion/>

22. Diseño de la investigación: Estudios descriptivos [Internet]. Hhs.gov. [citado el 3 de junio de 2024]. Disponible en: https://ori.hhs.gov/education/products/sdsu/espanol/res_des1.htm
23. Módulo 2: Diseño de investigaciones - sección 1 [Internet]. Hhs.gov. [citado el 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://ori.hhs.gov/m%C3%B3dulo-2-dise%C3%B1o-de-investigaciones-secci%C3%B3n-1>
24. CIDELSA. GEOSINTÉTICOS [Internet]. 2017. [citado 05 de Julio de 2023]. Disponible en: https://www.cidelsa.com/media/web_brochure/Folleto_geosinteticos_2022.pdf
25. A. RT. Diseño y Construcción de Defensas Ribereñas [Internet]. 1998. Disponible en: <https://catalogo.ucsm.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=46416>
26. Ministerio de Transportes Y Comunicaciones (MTC) M. MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE [Internet]. 12 de septiembre 2011. Disponible en: <http://www.irhperu.com/manuales/manual-de-hidrologa-hidrulica-y-drenaje>
27. Ministerio de Transportes Y Comunicaciones M. MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL [Internet]. 2018. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf


ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024				
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Identificar las cuales son las zonas más vulnerables del enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p> <p>Diagnosticar el enrocado en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p> <p>Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024.</p>	<p>No Aplica</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Evaluación del Enrocado Dimensiones: Zonas vulnerables Cuerpo de enrocado Uña Filtro de grava Pantalla húmeda Antigüedad Tamaño de rocas</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Mejora de la Defensa Ribereña Dimensiones: Determinar la mejora de la defensa ribereña.</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación: Cualitativo y cuantitativo</p> <p>Diseño de la investigación No experimental y de corte transversal.</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>La población estuvo conformada por las defensas ribereñas que se encuentran en el río Lacramarca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. La muestra en esta investigación estuvo compuesta por el enrocado (400 m) que se encuentra ubicado en la margen derecha del río Lacramarca km. 6+000 al km. 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p>

Tabla 8 Matriz de Consistencia
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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Tesista:		Fecha:	
DATOS GENERALES			
1. UBICACIÓN:			
Nombre del Rio Evaluado:			
Distrito:		Antigüedad:	
Provincia:		Margen:	
Región:		Tramo Evaluado:	
2. Identificación de Zonas Vulnerables:			
Margen			
Descripción de la Zona Vulnerable:			


Giovana Marieme Zapata Alegre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 11231

Panel Fotográfico

--	--	--


Giovana Mariangela
Giovana Mariangela Araujo Alegre
REGISTRO CIVIL
Reg. C.I.B. N° 112271



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024

Tesista:

Fecha:

DATOS GENERALES

1.- Ubicación:

Nombre del Río en Evaluación:

Distrito:

Provincia:

Región:

2.- Datos de la Evaluación:

Antigüedad:

Margen:

Tramo en Evaluación:

3.- Identificación de Zonas Vulnerables:

MARGEN		PROGRESIVA		DESCRIPCIÓN
Derecha	Izquierda	Inicio	Fin	


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

PANEL FOTOGRÁFICO				
Descripción:		Descripción:		
Descripción:		Descripción:		




Giovana Mariene Zappacosta Alegre

 GIOVANA MARIENE ZAPPACOSTA ALEGRE

 INGENIERO CIVIL

 Reg. C.I.P. N° 112271



		EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.	
Tesista:		Fecha: / /	
3. Determinación de la Mejora			
PREGUNTAS:		RESPUESTAS:	
		Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el rio?			
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?			
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?			
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?			

Participante Encuestado:


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

Anexo 03: Validez del instrumento

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: <u>GIOVANA MARLENE ZÁRATE ALEGRE</u>	
N° DNI / CE: <u>40644072</u>	Edad: <u>43</u>
Teléfono / celular: <u>943183230</u>	Email: <u>MARLENIX_ING.@HOTMAIL.COM</u>
Título profesional:	
Grado académico: Maestría <u>X</u>	Doctorado: _____
Especialidad: <u>MAESTRIA EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL</u>	
Institución que labora: <u>MUNICIPALIDAD DISTRITO CÁCERES DEL PERÚ</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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024	
Autor(es): Vásquez Saldaña Juan Carlos	
Programa académico: Ingeniería Civil	
 Firma	 Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor:

MGR.: GIOVANA MARLENE 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: **Vásquez Saldaña Juan Carlos** egresado del programa académico de **INGENIERIA CIVIL**, 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 6+000 A 6+400, 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

DNI: 76784762

de Estudiante



Anexo 04: Confiabilidad del instrumento

Formato de Ficha de Validación

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, 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	Antigüedad	X		X		X		
3	Ancho de Uña	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		
	Dimensión 2:							
1								
2								
	Variable 2:							
	Dimensión 1:							
1	Determinar la Mejora de la defensa Ribereña	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								

Recomendaciones:.....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()
 Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ... GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE DNI ... 40644072



 Firma



Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Vásquez Saldaña Juan Carlos, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024".

La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: ing.jcarlos21@gmail.com o al número 921259608
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico <http://www.uladec.edu.pe/investigación/comité-etica-de-la-investigacion/>

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Vinceth Deyvi Tavor Méndez
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	20-04-2024

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Vásquez Saldaña Juan Carlos, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024".

La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: ing.jcarlos21@gmail.com o al número 921259608
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico <http://www.uladech.edu.pe/investigación/comité-etica-de-la-investigacion/>

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Ruth Raquel Romero Henandez
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	20-04-2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Vásquez Saldaña Juan Carlos, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **"EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024"**.

La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: **ing.jcarlos21@gmail.com** o al número **921259608**
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico **<http://www.uladech.edu.pe/investigación/comité-etica-de-la-investigacion/>**

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Benny Jesús Vicencio Rodríguez
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	20-04-2024

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024.

Tesista: Juan Carlos Vasquez Saldana

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará el desborde en el rio?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Danny Jesús Viconcio Rodriguez



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.


Tesista: Juan Carlos Jaques Saldana

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el rio?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Vinceth Deyvi Tapur Méndez

	EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.	
	Tesista: <i>Juan Carlos Vasquez Saldana</i>	Fecha: <i>20/04/2024</i>
3. Determinación de la Mejora		
PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el río?	X	X
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: *Apolonio Jesus Viencio Incio*



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024.

Tesista: Juan Carlos Vasquez Saldana

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará el desborde en el rio?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Carlos Eduardo Diaz Lopez



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.

Tesista: Juan Carlos Vasquez Saldana

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el rio?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Milagros Jacqueline Cotrina Melendez



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024.


Tesista: Juan Carlos Vasquez Saldaña

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará el desborde en el río?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Participante Encuestado: Desuin Maori Calderon

	EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.	
	Tesista: <u>Juan Carlos Vasquez Saldaña</u>	Fecha: <u>20/04/2024</u>
3. Determinación de la Mejora		
PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el río?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Keyla Monsanet Polido Palma

PREGUNTAS:		RESPUESTAS:	
		Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el río?		X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?		X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?		X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?		X	

Participante Encuestado: Ruth Noemi Sandoval Cueva



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.

Tesista: Juan Carlos Vosquez Saldana

Fecha: 20/04/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará el desborde en el rio?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Marisel Betty Cruz Acuña



EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO LACRAMARCA KM 6+000 A 6+400,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024.

Tesista: Juan Carlos Vasquez Saldaña

Fecha: 20/01/2024

3. Determinación de la Mejora

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
	Si	No
a. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará el desborde en el río?	X	
b. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, evitará futuros daños a viviendas y cultivos aledaños?	X	
c. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, permitirá reconocer de manera puntual los daños presentes en la defensa ribereña?	X	
d. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado en el Margen Derecho Del Río Lacramarca Km 6+000 a 6+400, distrito De Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash - 2024, se podrá plantear una mejora a de la defensa ribereña?	X	

Participante Encuestado: Romero Méndez Ruth Raquel



02

Chimbote, 04 de junio del 2024

CARTA N° 0000000843- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**ING. HECTOR GILBERTO FALCON JARA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL 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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2024**, que involucra la recolección de información/datos en **POBLADORES**, a cargo de **JUAN CARLOS VASQUEZ SALDAÑA**, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, con DNI N° **76784762**, durante el período de **18-04-2024 al 20-05-2024**.

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
Area de Trámite Documentario



Documento 0000024575-2024 Expediente
Recepcionado 04/06/2024 11:17:43



www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe
Telf.: (043) 343444 Cel: 948560463

Ir. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote - Perú

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

DECLARACIÓN JURADA

Yo, JUAN CARLOS VASQUEZ SALDAÑA, identificado con D.N.I. N° 76784762, con domicilio real en Jr. 9 de octubre Mz. 43 Lt. 13, Miraflores Alto, Distrito de Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Áncash.

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de Bachiller en INGENIERÍA CIVIL, con código de estudiante 0111111028 de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL Facultad de CIENCIAS E INGENIERIA, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, del programa de titulación semestre 2024 – 01.

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 6+000 A 6+400, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2024.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.



Firma del Bachiller
D.N.I :76784762



Huella Digital

Panel Fotográfico



Fotografía 1 Inicio del Tramo a Evaluar Inicio 6+000 Al 6+400 km

Descripción: Se observa el inicio del tramo a evaluar delimitado desde las Progresivas 6+000 hasta 6+400 km



Fotografía 2 Crecimiento de vegetación en el enrocado

Descripción: Se puede observar el crecimiento de la vegetación en las hendiduras y uniones del enrocado de la defensa ribereña el cual genera el aumento de absorción de humedad gracias a ellas.



Fotografía 3 Recolección de Datos

Descripción: Se observa la recolección de datos y anotación de la recopilación de información tanto del dimensionamiento por tramos del enrocado como la problemática presente.



Fotografía 4 Medición de las Dimensiones del Enrocado

Descripción: Se la medición del enrocado para verificar las dimensiones del enrocado en cada sección de acuerdo a la evaluación propuesta.



Fotografía 5 Medición del Dimensionamiento del Enrocado de la Defensa Ribereña del Tramo 6+100 a 6+200 km

Descripción: Se realizó la medición de las dimensiones del enrocado en secciones del tramo evaluado.



Fotografía 6 Se observa el desprendimiento del Enrocado

Descripción: Se verifica el desprendimiento de la conformación del enrocado y el crecimiento de la vegetación en la zona.

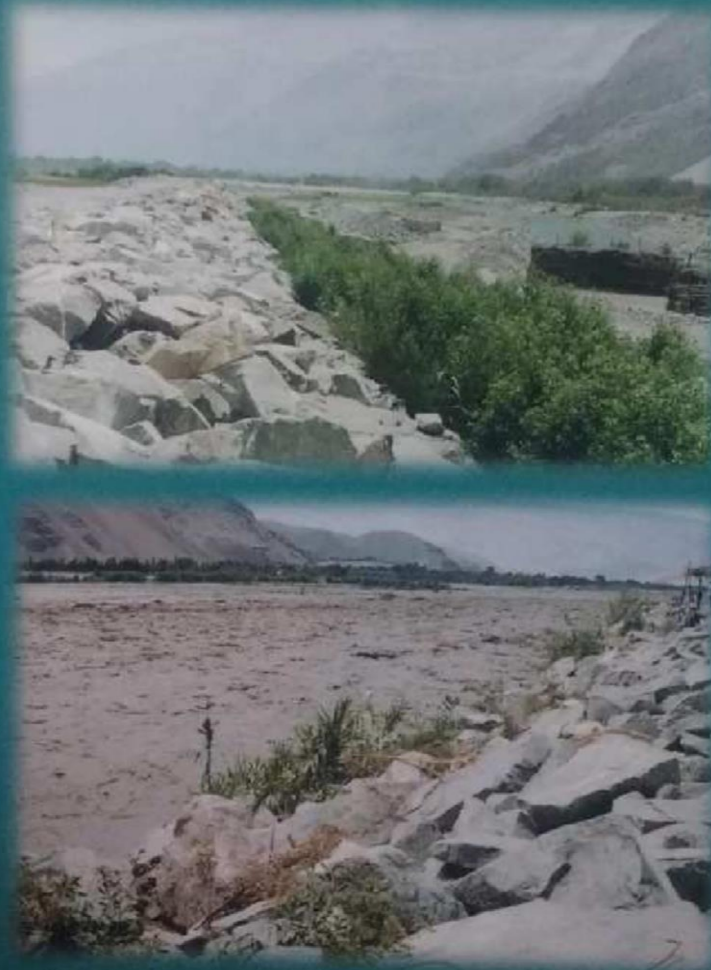


*Imagen 2 Medición de las Dimensiones del Enrocado
Tramo 6+200 Al 6+300 km*

Descripción: Se verifica el dimensionamiento de las rocas que conforman la defensa ribereña del río Lacramarca.

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.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

4.1 PRELIMINARES

Descripción

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

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



Foto N°3- Preparación de vía de acceso

Equipo

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

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

Características y rendimiento de la maquinaria

Maquinaria	Nº	Potencia HP	Rendimiento m³/día	Hoja		Sproket
				Tipo	Capacidad	
Tractor s/o*	1	140 - 170	880	SU*	5.5	Elevado
Tractor S/O	1	230 - 250	1300	SU	6.0	Elevado

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

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

Operación

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

Las vías de acceso serán efectuadas con el tractor de oruga, el cual 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 riper, con rendimientos de 800 m³/día a 1,500 m³/día, según el material de río (Figura N°20). Las características del equipo se indican en la acápite 4.1.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

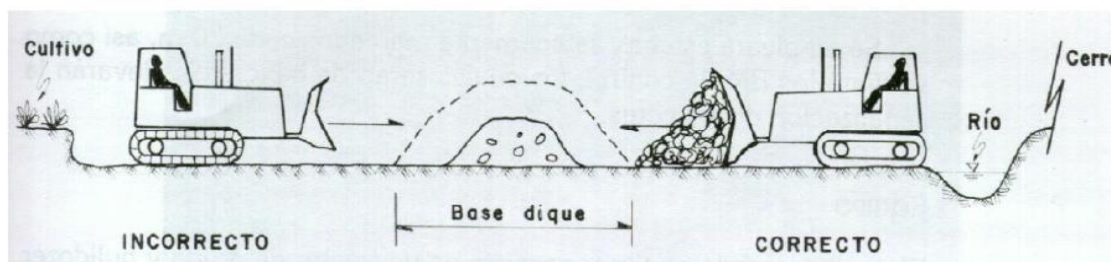


FIGURA N°20. ARMADO DE PLATAFORMA

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



Foto N°4. Tractor iniciando armado de terraplén

4.2.2 Excavación de la uña de estabilidad

Trazado y características

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

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

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)

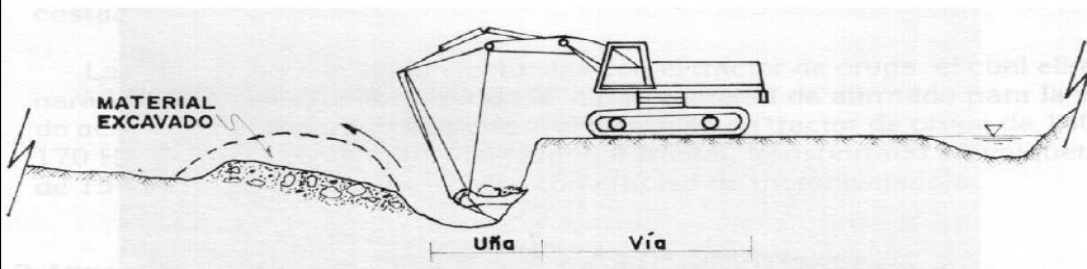


FIGURA N°21. EXCAVACION DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

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

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 entrabamiento 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, asi 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 diseminado para un posterior selección y acarreo. (Figura N°22)

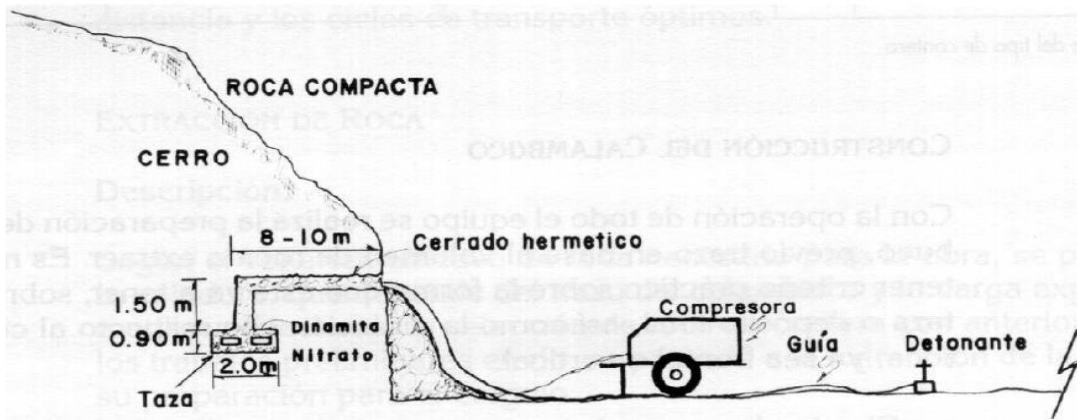


Figura N°22. CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

4.4.2 Selección de Roca

Descripción

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

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA							
MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M³/DIA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD
				TIPO	CAPACIDAD		CUCHARON
TRACTOR S/O+ COMPRESORA	1	230 - 250	880	SU	6	ELEVADO	-
	1	180 - 200	720	-	-	-	750- 800CFM

OPERACIÓN

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

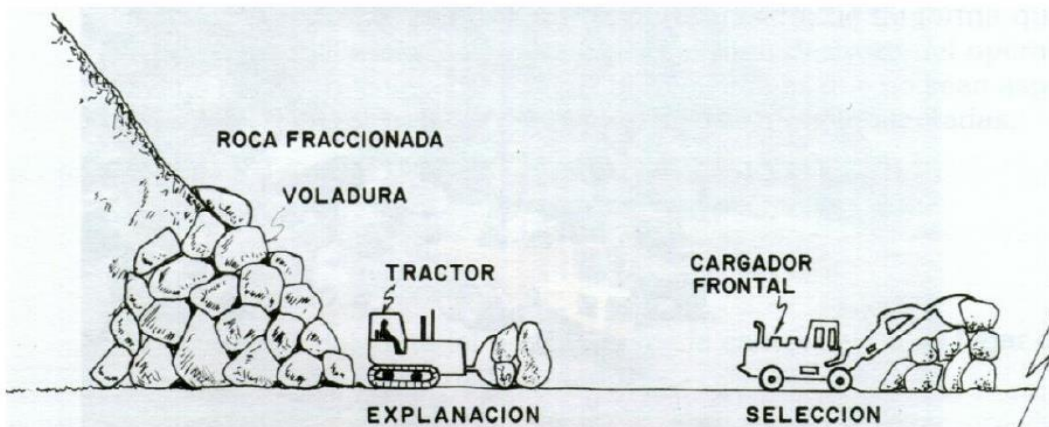


FIGURA N°23. SELECCIÓN DE LAS ROCAS A USAR

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

Material de Contacto

EQUIPO

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

OPERACIÓN

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

4.4.3 Carguío, Transporte y Colocado

Descripción

CARGUÍO

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

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



Foto N°6-Carguío de roca con equipo

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

EQUIPO

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

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

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

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

OPERACIÓN

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

TRANSPORTE

Descripción

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

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

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

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

EQUIPO

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



Foto N°7- Volquete especial trasportando roca

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

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	OBSERVACIÓN
VOLQUETES		300 - 320	VARIABLE	15 - 17	TOLVA REFORZADA

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

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

OPERACIÓN

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

REVESTIMIENTO O COLOCADO

Descripción

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

EQUIPO

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

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

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

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

OPERACIÓN

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

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

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

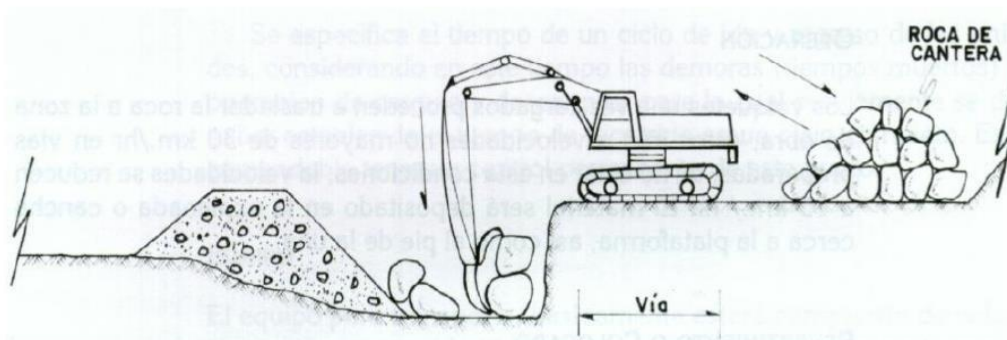


FIGURA N°24.- LLENADO DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

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



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

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

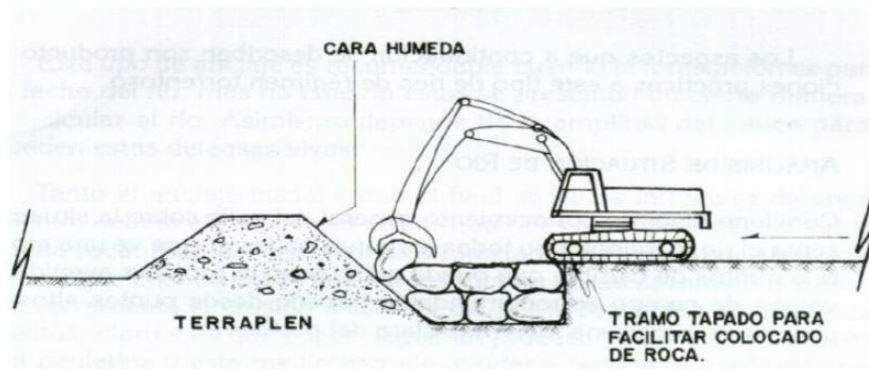


FIGURA N°25. REVESTIMIENTO DE LA CARA HÚMENDA

La parte final de la cara húmeda puede ser revestido por la vía superior de la plataforma del dique.

Para evitar que el material tenga algún desperdicio en cuanto a áreas cubrir, es recomendable tener una pala excavadora o cargador en la plataforma, que lo estrobe y lo acomode en la cara a revestir (parte final)

En la coronación se marca las progresivas correspondientes según lo propuesto. Es recomendable si la obra se interrumpe, deberá cubrirse con roca toda la parte final incluyendo 10 m de la cara seca, para evitar la erosión de lo ejecutado

5. CONSIDERACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES

5.1 CONSIDERACIÓN DE EJECUCIÓN DE ESPIGONES

Dentro de las diversas necesidades de defensa ribereña en los valles, a veces lleva consigo a tener presente ciertos criterios prácticos para tomar la alternativa sobre cuáles son los puntos a proteger y en que extensión

Sucede que todos los sectores presentan necesidades de contar con alguna estructura que les de ciertas garantía de protección a sus terrenos; es aquí donde el aspecto económico entra en juego, vale decir hay que tener una alternativa adecuada, y está en función del tipo de evaluación que se efectúe. Esta alternativa lo pueden constituir los espigones. En lo técnico hay condiciones de río que escapan a algún análisis que se haya efectuado, sobre todo en río de régimen torrencioso

(Este Manual no ha sido publicado en el Diario Oficial "El Peruano", se descargó de la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con fecha 03 de enero de 2012.)



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
0,99	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 período 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.

3.7 ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS HIDROLOGICOS

3.7.1 Modelos de distribución

El análisis de frecuencias tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos.

En la estadística existen diversas funciones de distribución de probabilidad teóricas; recomendándose utilizar las siguientes funciones:



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



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

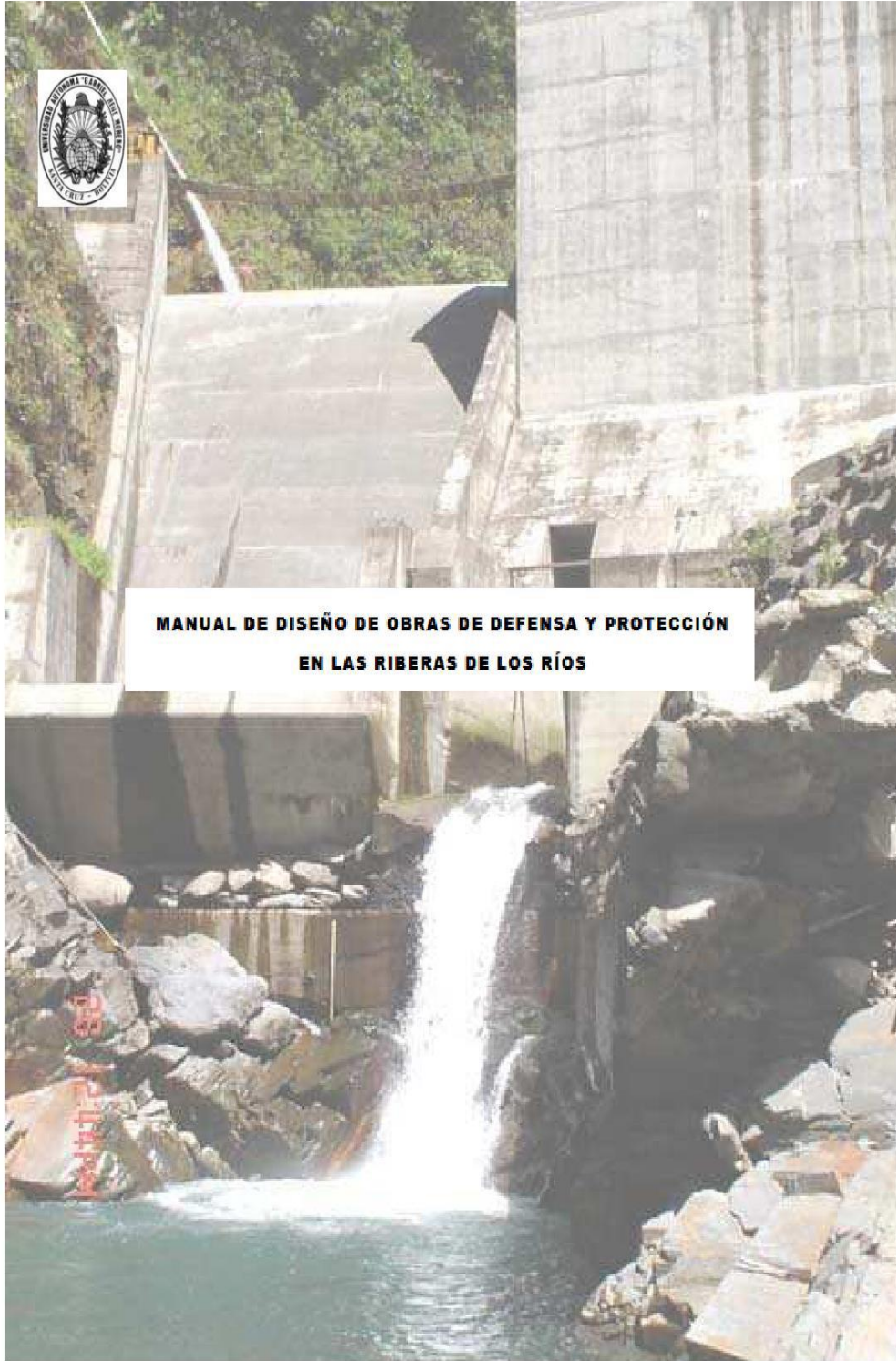
La medición se realizará por metro lineal (m) con aproximación a la décima, de conservación de defensas ribereñas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

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.



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

Document shared on <https://www.docstoc.com/es/manual-de-diseno-de-obras-de-proteccion-riberena/4454340/>
Downloaded by: andre-pz (pol557927@gmail.com)

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).

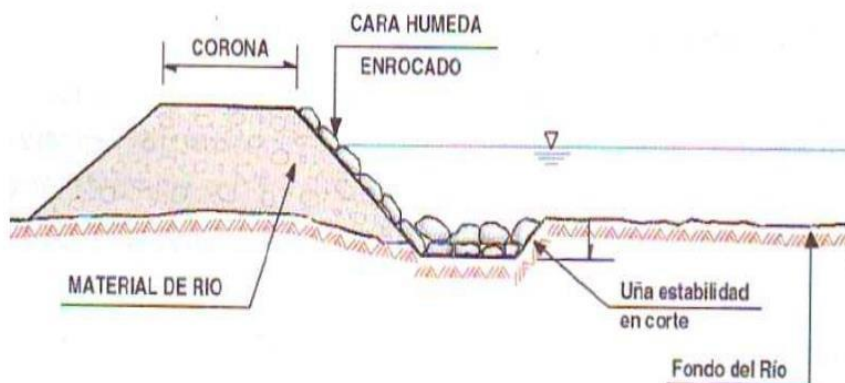


Figura 6.1. Dique enrocado

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 varia 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).

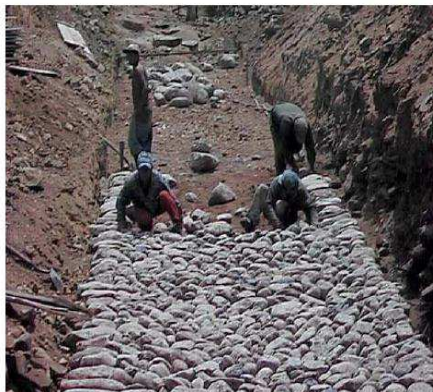


Figura 6.6. Forma de colocar las piedras para un enrocado colocado a mano

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:

- 1º. Peinar la superficie o talud húmedo sobre el cual se va a colocar el enrocado con maquinaria empleando un tractor o moto niveladora.
- 2º. 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.

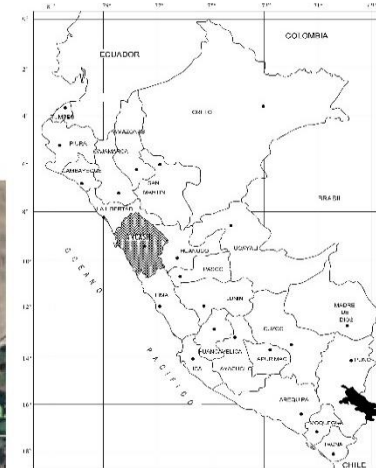
- 2.2. Dependiendo del tipo de material de relleno de la presa, esta debe ser diseñada como filtro para impedir la migración de partículas y evitar el lavado del material de la superficie del talud aguas arriba.
- 2.3. Longitud de la capa base varia dependiendo de la profundidad del terraplén.
- 3°. 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).



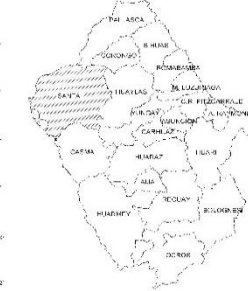
Figura 6.7. Volcado del enrocado con maquinaria

PLANOS

ZONA DE PROYECTO



UBICACION EN EL AMBITO REGIONAL



UBICACION EN EL AMBITO NACIONAL
ESCALA 5/E

UBICACION AMBITO PROVINCIAL



UNIVERSIDAD LULUDECHA		UNIVERSIDAD LUIS ANTONIO GARCÍA CHIMBOROTE	
PROYECTO: PROYECTO DE MEJORA DEL SISTEMA DE RIEGO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA ZONA DE ESTUDIO DEL MUNICIPIO DE NEPEÑA, PROV. DE CHIMBOROTE			
PUNTO:			
UBICACION Y LOCALIZACION			
FECHA: MES/AÑO	DISEÑADO: ING. CIVIL	ELABORADO: ING. CIVIL	ESCALA: 1:100
PROYECTO: NOMBRE	FECHA: MES/AÑO	PROYECTO: NOMBRE	FECHA: MES/AÑO