



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del Canal de Riego L-02 Pueblo Carpintero II Etapa, Distrito de Pueblo Nuevo, Lambayeque”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Rojas Lluén, Héctor Stalin (ORCID: 0000-0003-0194-1059)

ASESOR:

Ing. Ramirez Muñoz, Carlos Javier (ORCID: 0000-0002-8977-586X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A toda mi familia por darme el apoyo moral, que cada ser humano necesita en esta vida para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios por ser quien me da la vida y su gran amor.

A mis padres y hermanas, por su apoyo constante e Incondicional, que supieron guiarme cada día de mi vida.

A mis hijos que son un gran motivo para seguir adelante.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	3
1.2.1. Internacional.....	3
1.2.2. Nacional	4
1.3. Teorías relacionadas al tema	5
1.4. Formulación del problema	14
1.5. Justificación del Estudio	14
1.5.1. Justificación Técnica	14
1.5.2. Justificación Social	15
1.5.3. Justificación Socioeconómica	15
1.5.4. Justificación Ambiental.....	15
1.6. Hipótesis.	15
1.7. Objetivos	15
1.7.1. Objetivos Generales.....	15
1.7.2. Objetivos Específicos	15
II. MÉTODO	16
2.1. Tipo y Diseño de la investigación.....	16

2.2.	Operacionalización de las Variables	16
2.2.1.	Variable Independiente:	16
2.3.	Población y muestra	19
2.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.	19
2.4.1.	Técnica.....	19
2.4.2.	Equipos e Instrumento	19
2.5.	Método de análisis de datos.....	19
2.6.	Aspectos Éticos.....	19
III.	RESULTADOS.....	20
IV.	DISCUSIÓN	27
V.	CONCLUSIONES	28
VI.	RECOMENDACIONES	30
	REFERENCIAS.....	31
	ANEXOS.....	33

Índice de tablas

Tabla 1- Descripción de Abreviaturas	7
Tabla 2- Geometría: Secciones Transversales más frecuentes.....	8
Tabla 3- Radio Mínimo en función del caudal.....	9
Tabla 4- Radio Mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua	9
Tabla 5- Talud apropiado para distintos tipos de material	11
Tabla 6- Velocidades Máximas en Función de su Resistencia del Concreto	12
Tabla 7- Borde libre en función del caudal.....	12
Tabla 8- Valores de rugosidad “n” de Manning	12
Tabla 9- Matriz de Operacionalización de las variables.....,	17
Tabla 10- Coeficiente de Cultivo	22
Tabla 11- Evapotranspiración Potencial	23
Tabla 12- Valores Según U.N.P.R.G.	24

Índice de figuras

Figura 1. <i>Sección típica de un canal</i>	7
--	---

RESUMEN

Este Proyecto de Investigación, se logró realizar en el distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque. Ya que Ferreñafe, es un pueblo que vive mayormente de la agricultura, uno de los principales problemas de esta provincia, es el abastecimiento de agua para cultivos y que no satisface en su mayoría de la cantidad necesaria que se requiere para el uso agrícola. Este problema limita a los agricultores de esta zona, para el adecuado mantenimiento de sus sembríos y limita a tener que usar sus terrenos para realizar solo un tipo de siembra por año.

Este proyecto cuenta con 286.0 ha., de los cuales 204 propietarios de parcelas podrán beneficiarse y solventar sus hogares; teniendo como promedio 4 integrantes por hogar.

La construcción del canal se proyectará en una longitud de 6.00 km. Los cuales podrá abastecer a todos los agricultores de la zona en estudio, y mejorará su calidad de vida.

El proyecto se complementa con todos sus estudios básicos, como: Inspección Visual, Estudio Topográfico, Estudio de Suelos, Estudio de Caudales, Estudio de Impacto Ambiental., que permitieron seguir una secuencia para su correcta ejecución.

El canal en estudio será alimentado por la acequia regadora “Canal el Pueblo”, que a su vez será alimentada por el canal Taymi. Ambos canales ya se encuentran revestidos en toda su longitud. Las estructuras existentes, como Puentes y Alcantarillas, se encuentran en buen estado, por lo cual no se consideró la construcción de estas estas.

Palabras Clave: diseño, canal de riego, coeficiente de cultivo.

ABSTRACT

This Research Project was carried out in the district of Pueblo Nuevo, Province of Ferreñafe, Department of Lambayeque. Since Ferreñafe, is a town that lives mostly on agriculture, one of the main problems of this province, is the supply of water for crops and that does not satisfy mostly the necessary amount that is required for agricultural use. This problem limits the farmers of this area, for the proper maintenance of their crops and limits to having to use their land to carry out only one type of sowing per year.

This project has 286.0 ha., of which 204 plot owners will be able to benefit and pay for their homes; having on average 4 members per household.

The construction of the canal will be projected in a length of 6.00 km. Which will be able to supply all farmers in the area under study, and improve their quality of life.

The project is complemented by all its basic studies, such as: Visual Inspection, Topographic Study, Soil Study, Flow Study, Environmental Impact Study., which allowed to follow a sequence for its correct execution.

The channel under study will be fed by the "Canal el Pueblo" irrigation ditch, which in turn will be fed by the Taymi channel. Both channels are already covered throughout their length. The existing structures, such as Bridges and Sewers, are in good condition, so the construction of these was not considered.

Keywords: design, irrigation channel, crop coefficient.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Así como el agua es la fuente de la vida, el riego ha sido la fuente de la agricultura, de tal forma que las primeras civilizaciones sedentarias se organizaron en gran escala, dentro de ellos tenemos: Mesopotamia, Egipto, el Valle del Indo y China. La agricultura por medio del regadío con canales, se puede decir que se desarrolló en una época tan temprana como el Siglo VII a.C., en pequeña escala, en lugares como Jericó y el sur de Turquía. Por otro lado, los historiadores concuerdan en que, hacia el año 3 500 a.C., paralelamente, varias ciudades del estado de sumeria utilizaban extensos sistemas de riego. En los siguientes 300 años se desarrolló el riego y el control del agua en las cuencas de los otros ríos mencionados (FAO.org, (2017)).

La prioridad con la que usamos este líquido, es el de abastecer a la población para su consumo y luego se destina para la producción agrícola, industrial, entre otros. Pero es la actividad agrícola que por su uso indiscriminado produce el mayor déficit. Viéndose reflejado en la pérdida de grandes volúmenes de agua en los reservorios de almacenamiento creados por el hombre.

Aún más, la deforestación y la invasión de terrenos áridos para convertirlos en terrenos agrícolas por la ambición del ser humano, hacen que el agua para uso agrícola se escasee, hoy en día hasta el uso indiscriminado del agua extraía mediante pozos tubulares, contribuyen al mal uso del líquido elemento. Como es de conocimiento, los canales sin revestir tienen pérdidas de su caudal de acuerdo al tipo de suelo en el que este recorre. Con este conocimiento debemos tener en claro, su adecuado uso para evitar pérdidas de caudales.

Según estudios realizados, nos confirman que: El valle de Lambayeque es irrigado por las aguas del Reservorio de Tinajones con una capacidad de 317 Hm³, y cubre la demanda de 87.000 hectáreas, también se determinó que 7.481 km. De los canales censados, solo el 25% se encontraba revestido y el otro porcentaje 75%, los 5.636 Km. No estaban revestidos, demostrando un problema en la infraestructura hidráulica de nuestro país (ANA, (2014)).

Otro problema que se presentan para la buena circulación del agua, son los tiempos de abundante lluvia, en la cual, los canales revestidos podrían servir como conducto de circulación y evitar inundaciones inesperadas en la zona urbana y rural, pero, al contrario, al ser estos canales hechos de forma natural, producen estancamientos de ramas, acumulación de arena, cangrejeras, entre otros, produciendo desbordes de sus aguas en lugares menos pensados.

Los desniveles que presentan los canales de forma natural producen estancamientos en tiempo de sequía de aguas, las cuales en un tiempo determinado se pudren, produciendo malos olores y sirven de criadero de animales que generan plagas.

La presencia de estas lluvias, llamadas, "Fenómeno del Niño" se presentaron durante los años: 1983, 1984, 1998, 2000, 2001, 2017, dañando en algunos sectores la infraestructura tanto de los canales como de las trochas carrozables o caminos de vigilancia.

Es en base a estos problemas, fue que se dispuso, elaborar el estudio y la ejecución en este proyecto, ya que el agua es muy especial y es una materia muy escasa para el uso agrícola, dependiendo de este, el éxito o el fracaso de la agricultura en esta zona. El territorio beneficiado, pertenece al Distrito de Pueblo Nuevo-provincia de Ferreñafe, y el canal está ubicado entre las coordenadas de inicio: (Y=629191.487, X=9266365.586) y final: (Y=623705.829, X=9265983.151). Su sembrío principal es el arroz y la caña de azúcar.

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Internacional:

(CASTRO&PEREZ, (2016)), en su investigación sobre el diseño de estructura con la finalidad de mejorar el canal “La peligrosa”, a partir de la aplicación de una metodología para determinar el riesgo, vulnerabilidad, fragilidad y resistencia del canal, esto mediante cuadros cualitativos y cuantitativos de riesgos sustentados por una guía de observación que detalla los peligros de la zona, sustentando los tramos en cuadros, estableciendo el diseño de concreto 175 kg/cm^2 con un grosor de 0.075 m en sección trapezoidal.

(REYES, 2008), en su tesis buscó elaborar un anteproyecto y un proyecto de obras para mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua, también establecer factibilidad técnica para realizar el proyecto; hacer estudios en terreno, desarrollar el diseño y cálculo de perfiles y pendientes, dibujo de planos y especificaciones técnicas. Utilizó el método cuantitativo, tipo descriptivo, diseño no experimental, el cual tuvo como resultado, que basándose al estudio topográfico, se determinó que se tendrá que rellenar gran parte del canal, especialmente cerca del centro de la extensión, hacer una limpieza y destronque de la faja donde pase el canal, además se concluye que el plan vislumbra una sucesión de obras hidráulicas pequeñas, básicamente para dirigir el fluido hacia las viviendas contiguas como lo es la compuerta lateral, igualmente de una estructura de compuerta de retención para acumular el afluente.

(Espinoza, 2018), en su investigación concluyó que la creación de un canal sin revestir enrocado aguas arriba y aguas abajo de la Bocatoma admite, encausar el agua del río que llega a ese margen y que la escorrentía sea trasladado a la boca de ingreso de la Bocatoma, este dique enrocado aguas arriba de la bocatoma a su vez resguarda la ribera de la margen izquierda en unos 420m, sitio que es ocupado por chacras de siembra. La zona de captación, con un ancho de 15m. Se han situado rieles distribuidos en dos hileras con un espaciamiento de 0.50m alternamente estos rieles se enbeben en concreto con tamaño de 0.80m; con la intención de frenar el ingreso de elementos gruesos que se vierten en el río. Para la losa de operación en las compuertas fue necesario utilizar una dosificación de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con una dosificación de 1:2:2.2 de cemento, arena, piedra. Para la producción de 1m^3 de concreto se utilizó 0.5m^3 de agregado

grueso, de piedra zarandeada la cantidad de 0.8m³de 1", 0.184 m³ de agua y cemento de tipo I, 9 bolsas

1.2.2. Nacional

Autoridad Nacional del Agua (ANA), en su proyecto de Inversión pública buscó mejorar la rentabilidad y competencia de la agricultura de riego, mediante el aprovechamiento intensivo y sostenible de las tierras y el aumento de la eficacia en el uso del agua. Garantizando dotaciones adecuadas de agua para dichas hectáreas y complementar el riego de 230ha al presente en descanso; además se concluye que, las obras y medidas del Proyecto no ocasionarán impactos ambientales negativos de importancia, los cuales serán fácilmente atenuados por las medidas de mitigación planteadas (ANA, proyecto, 2011).

En un estudio sobre el mejoramiento del canal puente Jauja, concluyen que para la captación se tuvo en cuenta un muro de encauzamiento para darle una dirección adecuada al cauce del río del margen derecho, de longitud $L=5.00\text{m}$, $a=0.20\text{m}$ y $h=1.5\text{m}$, una base de $0.80 \times 0.80\text{mts}$. Su espesor superior e inferior de 0.20m a 0.80m ; y los cimientos con concreto ciclópeo de resistencia $f'c= 140\text{kg/cm}^2 + 30\%PGA$, y las placas con concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. y la posa amortiguadora con albañilería de piedra de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, grosor 0.20m , profundidad de 0.60m (Vásquez, (2014)).

Municipalidad distrital de Jesús, en su proyecto de inversión pública sobre el mejoramiento del canal de riego Jesús, tuvo como metas principales: el revestimiento de Canal trapezoidal de Concreto $L=9,858.33 \text{ m.}$, de Resistencia 175 Kg/cm^2 ; construcción de 48 puentes peatonales, Construcción de un contador RBC en la progresiva $0+190$. Capacitación en mantenimiento y operación de la infraestructura de riego. Se utilizó la modalidad de contratación A suma alzada. Este Proyecto beneficio a 506.08 hectáreas de terreno y a 910 familias (MUNICIPALIDAD, (2015)).

En su tesis formula el diseño estructural cuyo fin, fue el de mejorar el canal ya descrito, en base a la aplicación de una metodología para determinar el riesgo, vulnerabilidad, fragilidad y resistencia del canal, esto mediante cuadros cualitativos y cuantitativos de riesgos sustentados por una guía de observación que detalla los

peligros de la zona, sustentando los tramos en cuadros, estableciendo el diseño de concreto $175\text{kg}/\text{cm}^2$ con un espesor de 0.075m en sección trapezoidal (CASTRO&PEREZ, (2016)).

En las “Obras de Control Integral de Inundaciones en la Cuenca Media y Baja del Valle Chancay Lambayeque, Provincia de Chiclayo, Región y Departamento Lambayeque”, se llegó a la conclusión, que: Los trabajos, implican beneficios bien definidos como son: Protección de áreas de cultivo, Recuperación de áreas pérdidas por efecto erosivo, Incorporación de nuevas áreas al cultivo que constituye caja de río, Protección de viviendas y centros poblados y Protección de obras de infraestructura de servicios (MINAG-ANA, 2013)

En la Obra: Diseño del canal de riego L-02 pueblo carpintero I Etapa, Distrito de Pueblo Nuevo, Lambayeque. En su propuesta de diseño, y ejecución, brinda una solución para irrigar de manera eficiente los terrenos de cultivos, permitiendo a la población satisfacer sus necesidades primordiales, planteándose diseñar obras de arte como son: captaciones con muros de encausamiento, ventanas de captación con compuertas tipo tarjeta, puentes peatonales, pozas disipadoras y tomas, estableciendo el diseño de concreto $175\text{kg}/\text{cm}^2$ con un grosor de 0.075m en sección trapezoidal (J.U.F., 2018).

1.3. Teorías relacionadas al tema

Las estructuras más usadas por el hombre para el riego de sus tierras son los canales, que según Villón (2007) y Rodríguez (2008) - son conductos en el que un líquido transita por efecto de la gravedad sin necesidad de la aplicación de una fuerza externa; también mencionan que los canales pueden ser: naturales (ríos, quebradas, arroyos, lagos, etc) o artificiales (construidos por el ser humano) tales como: canales de regadío, de navegación, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola; nosotros nos enfocaremos en lo que son canales artificiales que según Arbulú (2001) por su función se clasifican en: canal de primer y segundo orden, y de tercer orden que es el último tipo de acuerdo a la clasificación antes mencionada.

Detallemos su concepto de cada tipo de canal de:

Canal de 1° orden: nombrados canal madre o de derivación, los cuales conducen grandes volúmenes de caudal, proyectados con mínima pendiente, y con vías de acceso durante todo su recorrido.

Canal de 2° orden: nombrado también lateral, el cual deriva del canal madre; son canales que ayudan a transportar el caudal hacia los sub laterales. Estos canales ayudan en la medición y la verificación de las unidades de riego.

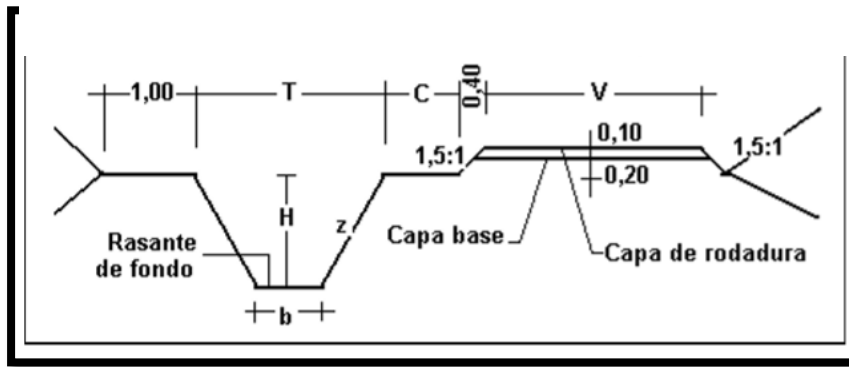
Canal de 3° orden: o también llamado sub-lateral. Se desprenden de los canales laterales, sirviendo de transporte del caudal hacia las parcelas de cultivo directamente.

Todos estos canales transportan y distribuyen sus aguas por un solo margen (derecho o izquierdo), dependiendo los niveles del terreno de cultivo.

En el diseño de un canal de regadío se debe considerar los siguientes procesos de estudio: Levantamiento Topográfico, estudio Geotécnico, estudio Hidráulico, estudio de Impacto Ambiental, estudio Agrológico, toma de Fotos a nivel y satelitales, Ubicación de los centros poblados más cercanos, terrenos de cultivo beneficiados, vías o accesos de transporte y comunicación, Planos topográficos y catastrales, estudios geológicos, y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.

La elección de la pendiente se determinará principalmente por motivos económicos, habiéndose definido anteriormente las limitaciones a las características del terreno y las velocidades límite del agua. Debe tenerse claro que, para un caudal dado, a mayor pendiente, menor sección y por lo tanto menos trabajo, debido a la reducción del movimiento de tierras, que es una de las partidas más caras dentro el desarrollo de un Proyecto.

FIGURA 1 Sección típica del canal



Fuente: ANA (2010)

Tabla 1-Descripción de Abreviaturas

Abreviatura	Descripción
T	ancho superior del canal
b	plantilla o espejo de agua
Y	tirante de agua
s	Pendiente del canal
z	inclinación del talud
C	berma del camino (según sea el orden)
V	ancho via de vigilancia
h	altura de caja o profundidad del canal
A	area hidráulica
P	perímetro mojado
R	Radio Hidráulico
Bl	borde libre
Q	caudal
v	velocidad media
n	rugosidad

Fuente: ANA (2010)

SECCIONES

Por lo general la gran mayoría de los canales de concreto, tienen una sección trapezoidal, en terrenos de tierra o arena, pero la forma rectangular es más económica cuando el canal atraviesa roca sólida. El flujo, es más o menos uniforme cuando el canal tiene un continuo tamaño, inclinación y alineamiento de su superficie a través de toda su longitud.

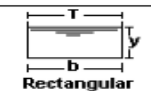


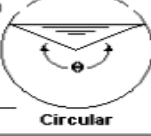

Sección Trapezoidal: usualmente se construyen con mampostería o concreto, las cuales, necesitan una adecuada pendiente para obtener una velocidad y caudal estable, la mayoría de canales son construidos de esta forma, debido a su fácil construcción.

Sección Rectangular: depende el caudal que transportará, estas se construyen con concreto y/o concreto armado, su construcción, es un poco más complicada que la sección trapezoidal, debido al encofrado que se debe realizar para la construcción de esta estructura.

Sección Triangular: las ubicamos en canales de poco caudal, son fácilmente vistas en cunetas de vías de transitabilidad modica, también en canales reducidos de tierra, ya que es de fácil construcción y trazado al momento de su construcción. Su construcción es mucho más económica, debido al área de su construcción.

Sección Parabólica: podemos afirmar que son escasas las que pueden hallarse en canales, ya que los construidos de tierra y canales viejos tomaron esta forma.

Tabla 2-Geometría: Secciones Transversales más frecuentes

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$(\text{sen}\frac{\theta}{2}) D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2 T^2 y}{3 T + 8y^2}$	$\frac{3 A}{2 y}$

Fórmulas Geométricas de las secciones transversales más comunes
 Fuente: ANA (2010)

No existe una norma para parámetros de los espesores del revestimiento en los canales, sin embargo, de la práctica obtenida en varios proyectos de construcción de canales a lo largo de nuestro país, se puede diseñar a partir de 0.05 a 0.075 m. de espesor para los canales de extensión corta y medianos tramos, mientras que de 0.10 a 0.15 m. para el diseño de canales grandes, cabe resaltar estos espesores deberán diseñarse sin armadura.

Los radios para la elaboración del canal, está dado mediante los siguientes criterios:

Tabla 3-Radio Mínimo en función del caudal

CAPACIDAD DEL CANAL	RADIO MÍNIMO
hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de base
de 10 a 14 m ³ /s	4* ancho de base
de 14 a 17 m ³ /s	5* ancho de base
de 17 a 20 m ³ /s	6* ancho de base
de 20 m ³ /s a mayor	7* ancho de base
los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro mayor.	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, Principios y Aplicaciones del drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netheriands 1978

Tabla 4-Radio Mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua

canal de riego		canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
sub canal	4T	colector principal	5T
lateral	3T	colector	5T
sub - lateral	3T	sub-colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo de agua			

Fuente: [Salzitter Consult GMBH](#) "Planificación de Canales, Zona Piloto Ferreñafe" Tomo II/ 1- Proyecto Tinajones – Chiclayo 1984.

Fuente: ANA (2010)

Español (México)

OBRAS DE ARTE

Se entiende por obras de arte, que son obras proyectadas indispensable para que esta junto con la infraestructura del canal, tenga un mejor eficacia y rendimiento en velocidad, pendientes, entre otros tenemos, por ejemplo:

Saltos de agua: usado en canales, donde la pendiente es muy pronunciada, cuya función es evitar la erosión de la estructura debido a la fuerza y constancia del agua; Cuando se presentan cambios bruscos de la rasante de fondo, son denominadas caídas, es decir, la diferencia de nivel en los canales es menor o igual a 4 m, y se muestran como rasante vertical o también inclinada.

Cuando los desniveles son mayores (>) a 4 m. se le denomina como rápida y es provechoso analizarlo económicamente para después optar entre la rápida, o una serie de caídas (gradas).

Caídas: Similares a la caída de una cascada, llamadas así por su forma vertical entre el tramo superior y el inferior, que se empalma verticalmente, consiguiendo que el agua por gravedad caiga al tramo inferior a través de una superficie vertical.

Caídas inclinadas: o más conocida como: rápida corta, está en contraste de la caída vertical poseen una pendiente semejante a un talud natural del terreno, o al talud construido, cada cierta distancia, tienen construidos unos dientes, que ayudan a disminuir la velocidad del agua, con la finalidad de disminuir la erosión de la estructura.

Toma lateral: La función de esta toma es regular el caudal entrante en los campos de cultivos y su velocidad. La elección del método o dispositivo para ingresar el agua desde los canales de distribución a los campos, depende del sistema de riego que se diseñe. (Rodríguez,2008, p.13).

Topografía: es la ciencia geométrica que describe el nivel físico de una parte o toda la geometría del planeta y representar la superficie mediante un plano.

Planimetría. Es parte de la topografía, designada especialmente a un plano geométrico horizontal.

Altimetría. Es parte de la topografía, designada especialmente a un plano geométrico vertical (niveles de terreno).

LOS TALUDES O PENDIENTES LATERALES

Dependen y varían principalmente de acuerdo a la clase de material de los suelos, donde se construirá el proyecto. El cuadro presentado a continuación nos da una clara visión de las pendientes (S) apropiadas, para ser usadas con diferentes tipos de material.

Tabla 5-Talud apropiado para distintos tipos de material

MATERIA	TALUD (H:V)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5 : 1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	01:01
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5 : 1
Tierra arenosa suelta	02:01
Greda arenosa o arcilla porosa	03:01

Fuente: Aguirre Pe, Julián, "Hidráulica de canales", Dentro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras – CIDIAT, Merida, Venezuela, 197

Velocidades máximas y mínima permisible.

La velocidad mínima ($V_{mín}$), permisible es obligatoria en los cálculos de canales, lo cual nos permite que los sólidos no sedimenten todo el canal en su trayectoria. El valor mínimo depende del tipo de canal y el tipo de agua que fluye dentro de ella.

Para un canal natural se considera un valor de 0.8m/seg, velocidad adecuada, que no deja sedimentos e imposibilita el crecimiento de vegetación en las paredes del canal.

La Tabla 4, (abajo descrita), da valores de velocidad tolerables altos, sin embargo, la U.S. BUREAU OF RECLAMATION, nos aconseja que, para canales revestidos de concreto (no armado), las velocidades no deben superar los 2.5 – 3.0 m/seg. Cuya velocidad, evitará el suceso de que el revestimiento erosione rápidamente.

Tabla 6-Velocidades Máximas en Función de su Resistencia del Concreto

RESISTENCIA, (kg/cm ²)	PROFUNDIDAD DEL TIRANTE (m)				
	0.5	1	3	5	10
50	9.6	10.6	12.3	13	14.1
75	11.2	12.4	14.3	15.2	16.4
100	12.7	13.8	16	17	18.3
150	14	15.6	18	19.1	20.6
200	15.6	17.3	20	21.2	22.9

Fuente: ANA (2010)

Un método práctico y sencillo para el diseño de borde libre (es la altura adicional del canal, considerada para evitar desbordes del agua) en canales de tierra, su capacidad de caudal, no debe exceder los 2/3 de 1, es decir: Borde Libre = $d/3$. Mientras que, para canales recubiertos de concreto u otro material, el borde libre puede ser 1/5 parte del tirante: = $d/5$.

Además, hay ciertos juicios para destinar el valor del borde libre y son los siguientes:

Tabla 7-Borde libre en función del caudal

Caudal en (m ³ /s)	Canal revestido (cm)	Canal sin Revestir (cm)
Menor o igual a 0.05	7.5	10
0.05-0.25	10	20
0.25-0.50	20	40
0.50-1.00	25	50
Mayor a 1	30	60

Fuente: ANA (2010)

Según proyectos y diseñadores de canales, consideran un espesor mínimo de 0.05 m. y 0.075m. de espesor de losa para estos canales de tercer orden. Debido a no estar normado el espesor. Sin embargo esto dependerá mucho del tipo de suelo en la que se construirá el canal.

Para nuestro estudio planteamos un canal revestido de concreto fortachado.

Tabla 8-Valores de rugosidad “n” de Manning

Tipo de Material	Valores		
	Mínimo	Normal	Máximo
Roca (con saliente y sinuosa)	0.035	0.04	0.05
Tepetate (Liso y uniforme)	0.025	0.035	0.04
Tierra	0.017	0.02	0.025
Mampostería	0.025	0.03	0.033
Concreto	0.013	0.017	0.02
Polietileno(PVC)	0.007	0.008	0.009

Fuente: Autoridad Nacional del agua

Dentro del diseño de un canal se consideran obras de arte tales como; Aforador parshall, aliviaderos, puentes o pontones, tomas laterales, desarenador, Rápidos, caídas etc.

El Aforador Parshall o conducción elevada y angosta, es una estructura de concreto armado, cuya función es la de medir el caudal, la cual cuenta con 03 áreas principales, 1°, la sección convergente o de contracción en su extremo de aguas arriba; 2°, un tramo que conduce a una sección contraída o garganta y 3°, una sección divergente o creciente aguas abajo (ANA, MANUAL, (2010)).

MECÁNICA DE SUELOS

Estudio de mecánica de suelos. (BOTIA, 2015), define a la Mecánica de Suelos como la ciencia que trabaja y establece las propiedades físicas y mecánicas de una explícita masa de terreno, proporcionando así datos e instrumentos al Ingeniero Civil para reconocer y anunciar la conducta de esta masa de suelo.

Granulometría. (BOTIA, 2015), expone que la granulometría radica en apartar las partículas de la muestra de terreno por intervalos de tamaño, esto con el uso de tamices de distintas dimensiones de abertura o malla. Esta investigación tiene como objetivo alcanzar los coeficientes de igualdad, de curvatura, el porcentaje de gravas, arenas, finos, la categorización SUCS del suelo y la curva granulométrica.

Proctor Modificado. El análisis de Proctor Modificado se realiza para obtener una muestra del estrato, cuya granulometría tiene un 30% o menor, acumulado en el tamiz 3/4", después se apartan las submuestras, para humedecerlas totalmente y así poder compactarlas en 5 capas y 56 golpes por cada una de ellas, la suma minúscula de submuestras estarán escogidas de tal manera que se puedan crear los puntos en el esquema de compactación, se recomienda como mínimo 4. El ensayo tiene el objetivo de obtener datos como: el contenido de humedad óptima y peso unitario seco máximo (BOTIA, 2015, p. 147).

(LEON, 2016), nos menciona que el límite plástico fue determinado por Albert Atterberg como el límite que está entre el plástico y el establo semisólido del terreno. Usualmente se le llama como el momento expresado en términos de

humedad, en que delgados rollos de 3 mm aproximadamente se principian a desmoronar y agrietar.

Para este estudio, nuestro objetivo es el ensayo, para establecer el límite plástico y el índice de plasticidad del terreno.

Corte Directo. (BOTIA, 2015), en su manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo nos menciona que el ensayo se le aplica dos esfuerzos a la muestra de terreno, los cuales son designados como esfuerzo normal y esfuerzo cortante. Este tiene como intención lograr la consolidación originario y terminal, el contenido de humedad de la muestra, el valor de cohesión y el ángulo de fricción, así como también el gráfico de esfuerzo normal vs esfuerzo de corte.

Perfil estratigráfico. (Dra. PASSOTI, S.F.), el área de ciencias geológicas, precisa al perfil estratigráfico como un instrumento que se obtiene de datos de extracciones, de datos de prospección geofísica, o bien de huecos en el terreno que se originaron de manera natural o artificial del terreno que muestran las rocas que conforman la columna estratigráfica, esto permite que se puede reconstruir la estratigrafía del subsuelo, acorde con la hondura que solicita el proyecto.

Peso específico. (JUAREZ, 2005), el peso específico seco es un valor específico del terreno en la situación de cuando el grado de saturación del suelo es nulo.

Límites de Consistencia. (BOTIA, 2015), puntualiza al límite líquido como la proporción de humedad del estrato, en el cual se muestra una conducta plástica. Cuando los suelos llegan a porcentajes de humedad superiores al límite líquido, su conducta será el de un fluido viscoso.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el óptimo DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Técnica:

La investigación del proyecto, fue desarrollado respetando lineamientos establecidos en las normas técnicas peruanas, cuyo fin es de lograr un diseño que plasme con su función en el periodo de diseño determinado, para poder optimizar la calidad de vida para la población.

El análisis del estudio se ha realizado aplicando el manual de criterios de diseño de obras hidráulicas del ANA y el Plan Nacional de Recursos Hídricos.

1.5.2. Justificación Social

Se ejecuta el presente estudio, cuyo fin es reformar para bien, la eficacia de vida en la población de la zona, racionalizar el agua de forma adecuada, incrementando su disponibilidad para así poder satisfacer las necesidades de cantidad, calidad y oportunidad en los periodos de corto, mediano y largo plazo, creando una concordia con el progreso local, regional, nacional, y sobre todo mundial.

1.5.3. Justificación Socioeconómica

Con esta propuesta se logrará un desarrollo sostenible para la comunidad mejorando su calidad de vida, la valoración de los predios con un aumento económico de sus terrenos, el aumento de la inversión pública y sobre todo la privada, en los terrenos beneficiados. Y la generación de fuentes de trabajo.

1.5.4. Justificación Ambiental.

Los trabajos a realizar serán supervisados por un Ingeniero Ambiental, y la zona de estudio, se reforestará en todo el trayecto, mitigando daños y mejorando la calidad del medio ambiente.

1.6. Hipótesis.

No se generó una Hipótesis por ser una indagación tipo cuantitativa.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos Generales

Diseñar EL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Diagnóstico de la situación actual.
- Ejecutar el levantamiento topográfico del canal.
- Elaborar y analizar el estudio Hidrológico de la zona de estudio
- Ejecutar el estudio de Mecánica de Suelos.
- Elaboración del diseño de obras de arte.
- Estudio de Impacto Ambiental.
- Obtener el análisis de costos y presupuesto.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de la investigación

Usaremos para este Proyecto el Diseño descriptiva simple.



donde:

M: zona de estudio y área beneficiada.

O: recopilación de datos insitu.

2.2. Operacionalización de las Variables

2.2.1. Variable Independiente:

- Diseño del canal de riego L-02 Pueblo Carpintero II Etapa.

Este estudio, tiene como fin, establecer las particularidades de diseño para el mejoramiento del canal de riego L-02 Pueblo Carpintero II Etapa; se tendrá en cuenta las posibles modificaciones en el eje longitudinal, tratando de mejorar su alineamiento y procesos técnicos de elaboración, disminuyendo en lo posible las curvas, y tomando criterios técnicos.

Sobre todo, los cambios en las características físicas de la superficie del canal existente, ya que esta, será revestida con concreto simple, a fin de evitar una serie de problemas presentes en las condiciones actuales.

Tabla 9. Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Unidad de medición
2.2.2. Operacionalización de variables. Diseño de la infraestructura del canal de riego y obras de arte.	Levantamiento Topográfico	Proceso de estudio que permite describir el terreno natural, y se plasman en planos, (P. de planta, P. de perfil longitudinal y P. de secciones).	para el estudio se usará un GPS. (Garmín) , estación total (TopCom), Wincha de lona.	demarcación de progresivas levantamiento del canal	km. coordenadas UTM
				elaboración de planos	Km.
				planos de planta y perfiles	Láminas
	Estudio de Mecánica de suelos	Nos admite establecer las características (físico-mecánicas y químicas) del terreno donde se realizará el proyecto	Analizar puntos, en zonas al azar, o dudas en la estabilización del terreno, durante todo el tramo en estudio.	Contenido de humedad Granulometría Sales Límite de Consistencia	% % % %
				Densidad maxima	gr/cm3
	Diseño de obras de arte	Relacionado a las características de las estructuras, que pueden darse parcial o total, durante todo el tramo del diseño.	recopilación de fuentes verídicas insitu. (caudal, precipitación pluvial, beneficiarios, entre otros.)	desniveles, precipitaciones caudal obras de arte	pendiente (S) Mm/día m3 und.

	Geometría	Permite el diseño exacto del canal, de forma técnica (pendiente, radios, velocidad, volumen)	nos guiaremos mediante las normas vigentes del ANA, y usaremos programas como el civil 3D.	velocidad pendiente trazo de canal diseño geométrico parámetros rugosidad	m/s % Km. km. m3/s, m2, m. "n"
	Estudio de Impacto ambiental	estudio por el cual, se identifica y evalúa los posibles daños colaterales, que se pueden derivar de las obras de mejoramiento de un proyecto.	Análisis de la indagación obtenida en campo (antes, durante y después) del proyecto.	Impacto Positivo Impacto Negativo	cualitativo cualitativo
	Análisis de Costos y presupuestos	Es la cuantificación económica del costo total para la construcción del canal.	Se calcula en base a la ubicación y distancia del proyecto.	Metrados Análisis de insumos Presupuesto	s/

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

En nuestro estudio la población y la muestra es lo mismo, por lo tanto, lo denominaremos como población muestral. El área de influencia abarca 286.0 ha. Del distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Ferreñafe, Dpto. de Lambayeque, con un total de 204 beneficiarios, según relación de beneficiarios otorgado por la comisión de usuarios de Ferreñafe.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.

2.4.1. Técnica:

- La técnica realizada fue la observación.

2.4.2. Equipos e Instrumento

- Equipos de Estación Total.
- GPS. Móvil.
- Radios.
- Instrumentos para el estudio de Mecánica de suelos.
- Laptop.
- Cámara fotográfica.
- Camioneta.

2.5. Método de análisis de datos

En la actualidad existen software que nos permiten calcular y ejecutar proyectos con mayor rapidez y eficiencia, para los cálculos y diseños de cualquier proyecto. Para este caso en particular hemos usado el programa de Autocad Civil 3D (para la elaboración de los planos), el Google Earth (ubicación del proyecto), el Programa de H Canales (para el cálculo de la sección del canal), y el programa S10, (para el análisis del presupuesto).

2.6. Aspectos Éticos

Como parte de nuestra formación familiar y educacional, nos comprometemos a trabajar de forma sincera con los datos obtenidos en campo, e información dada por intermedio de las entidades (Comisión de Usuarios de la zona y Laboratorio de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo) donde nos darán las estadísticas verídicas, para la elaboración del estudio.

III. RESULTADOS TOPOGRAFÍA

Se realizó el levantamiento topográfico, teniendo como base los niveles y coordenadas monumentadas por parte de la Comisión de Regantes de Ferreñafe, lo cual sirve de base para el estudio del canal, con el uso de la estación total.

Levantamiento planimétrico (Nivelación)

Se realizó el estudio, con un equipo de sistema laser, (estación total), teniendo como base, hitos monumentados de concreto, por parte de la comisión de regantes de la zona. Se realizó el estudio de 6+000 Km. Del canal, tanto del eje, como de sus estructuras existentes. Se realizó el estudio con 54 cambios de estación y 08 BM's. los cuales fueron monumentados a lo largo del canal, y se representan en los planos adjuntos.

Levantamiento altimétrico

Se obtuvo la cota de inicio, junto a sus respectivas coordenadas, en un hito monumentado, dado por la comisión de regantes de la zona, la cual sirvió de base para correr la topografía, e ir dejando en el transcurso del tramo 54 estaciones, ubicados en estructuras que se encuentran en buen estado de conservación. El tramo en estudio es de 6+000 Km.

ESTUDIO DE SUELOS

Se recorrió el tramo en estudio, de los cuales escogimos 05 puntos al azar y donde a simple vista cambiaba su estructura y color de terreno, estos datos nos han ayudado a conseguir especímenes alteradas e inalteradas, parámetros del tipo de suelos, y poder realizar las recomendaciones pertinentes.

Perfil Estratigráfico

Del canal, obtuvimos los siguientes datos:

- Calicata 01: Progresiva 0+500

De 0.20-0.60 m. de profundidad, nos muestra una arcilla arenosa de baja plasticidad, cuya clasificación SUCS es CL. Y de humedad: 17.34 %.

De 0.61-1.20 m. de profundidad, nos muestra una arena pobremente graduada con limo, cuya clasificación SUCS es SP-SM. Y de humedad: 7.55 %.

➤ Calicata 02: Progresiva 1+500

De 0.20-0.60 m. de profundidad, nos muestra una arcilla arenosa de baja plasticidad, cuya clasificación SUCS es CL. Y de humedad: 11.86 %.

De 0.61-1.20 m. de profundidad, nos muestra una arcilla arenosa de baja plasticidad, cuya clasificación SUCS es CL, de humedad: 18.66 %. En este punto encontramos filtración.

➤ Calicata 03: Progresiva 2+500

De 0.20-1.50 m. de profundidad, nos muestra una arena limosa, cuya clasificación SUCS es SM. Y de humedad: 17.58 %.

➤ Calicata 04: Progresiva 3+500

De 0.20-0.60 m. de profundidad, nos muestra una arcilla de baja plasticidad con arena, cuya clasificación SUCS es CL, de humedad: 16.24 %.

De 0.61-1.20 m. de profundidad, nos muestra una arena limosa, cuya clasificación SUCS es SM, de humedad: 19.88 %.

➤ Calicata 05: Progresiva 4+500

De 0.20-0.60 m. de profundidad, nos muestra una arcilla arenosa de baja plasticidad, cuya clasificación SUCS es CL. Y de humedad: 14.27 %.

De 0.61-1.20 m. de profundidad, nos muestra una arcilla arenosa de baja plasticidad, cuya clasificación SUCS es CL. Y de humedad: 20.82 %.

De las canteras, obtuvimos:

Material de cantera

Afirmado, tipo: grava arcillosa con arena, clasificación SUCS es GC, con un contenido de humedad de 9.44%.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A.)

Usamos la matriz de Leopoldo, la más usada para este tipo de análisis, cuyo fin es enfocar las actividades por áreas, durante el ejercicio y mantenimiento de las obras en ejecución. Para la cuantificación de los recursos ambientales, lo dividimos en: recurso hídrico, suelos, vegetación, fauna, geomorfológico, fisiográfico, aspectos socioeconómico y cultural.

Esta cuantificación, mantiene valores numéricos, los cuales van desde 1 – 5, lo cual en 1 es un valor de baja importancia o magnitud, el 5 indica un valor de alta magnitud o importancia. Mientras que los signos (+) y (-) indican un impacto positivo y negativo para el medio ambiente. De acuerdo al estudio, tenemos los impactos nulos con un 50.55%, los impactos positivos con un 30.33%, mientras que los impactos negativos son el 19.22%.

ESTUDIO HIDROLÓGICO.

Para nuestro cálculo, la población con la que trabajamos es de: 286 ha. Cultivables al 100% de arroz. El cultivo de pan llevar no es considerado en el cálculo, debido a que estas son sembradas después de la temporada de riego, y se mantienen con la humedad de los terrenos después de cultivar el arroz.

COEFICIENTES DE CULTIVO (Kc)

La teoría nos indica que, es la analogía existente entre el uso del agua por cada cultivo de acuerdo a su temporada.

(A continuación, los datos son proporcionados por la Junta de Usuarios del Sector Lambayeque.

Tabla 10-Coeficiente de Cultivo

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CULTIVO PONDERADO (Kc_ponderado)													
CULTIVO	Area Parcial (has)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ARROZ	286.00	2.72	2.96	2.47	1.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
AREA TOTAL POR MES (has)	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00
Kc_ponderado		2.72	2.96	2.47	1.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74

Fuente: Junta de Usuarios del Sector Lambayeque

CÁLCULO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN

Se trabajó con el programa CROPWAT V8.0, su base del programa es el método de Penman-Monteith.

Tabla 9-Evapotranspiración Potencial

DETERMINACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL								
MES	T. media (C°)	p	f (mm/día)	a	b	ALT (msnm)	ETO (mm/día)	ETO (mm/mes)
ENERO	23.70	0.28	5.31	-0.403	0.876	60.00	4.248	131.68
FEBRERO	25.39	0.28	5.53	-0.403	0.876	60.00	4.437	124.24
MARZO	25.44	0.28	5.53	-0.403	0.876	60.00	4.443	137.73
ABRIL	23.90	0.27	5.14	-0.403	0.876	60.00	4.103	123.10
MAYO	21.76	0.27	4.88	-0.403	0.876	60.00	3.872	120.03
JUNIO	20.08	0.27	4.67	-0.403	0.876	60.00	3.690	110.71
JULIO	19.14	0.27	4.56	-0.403	0.876	60.00	3.589	111.25
AGOSTO	19.09	0.27	4.55	-0.403	0.876	60.00	3.583	111.08
SETIEMBRE	19.13	0.27	4.56	-0.403	0.876	60.00	3.588	107.63
OCTUBRE	19.97	0.28	4.83	-0.403	0.876	60.00	3.830	118.72
NOVIEMBRE	20.90	0.28	4.95	-0.403	0.876	60.00	3.934	118.02
DICIEMBRE	22.38	0.28	5.14	-0.403	0.876	60.00	4.100	127.09

Fuente: Cropwat V8.0

El distrito de Pueblo Nuevo, pertenece al Dpto. de Lambayeque, por tal motivo usamos la estación ubicada en UNPRG-Lambayeque, Latitud 06°42`sur, Longitud 79°55`Este, ya que tiene similitud en las variables meteorológicas de la zona.

Tabla 10- Valores Según U.N.P.R.G.

DATOS METEOROLÓGICOS PARA DETERMINAR EL CAUDAL DE DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE."									
ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE - INFORMACIÓN PROMEDIO MENSUAL 1984 – 2004									
LATITUD: 06°43'44"				DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE					
LONGITUD: 79°46'55.8"				PROVINCIA: FERREÑAFE					
				DISTRITO: PUEBLO NUEVO					
MES	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)			HUMEDAD	PRECIPITACIÓN	HORAS SOL	VELOCIDAD	DIRECCIÓN	EVAPORAC.
	MAX	MIN	MEDIA	RELATIVA (%)	(mm)	(horas y décimas)	DEL VIENTO (m/s)		
ENERO	27.90	19.49	23.7	75.87	1.65	4.18	4.7	N - W	3.48
FEBRERO	29.32	21.46	25.39	75.04	7.17	6.87	3.7	N - W	3.69
MARZO	29.57	21.3	25.44	75.41	14.35	7.6	3.8	N - W	3.4
ABRIL	27.85	19.94	23.9	76.47	6.11	6.91	4.35	N - W	3.1
MAYO	25.54	17.98	21.76	78.21	0.71	7.36	4.75	N - W	2.75
JUNIO	23.35	16.81	20.08	79.68	0.25	6.57	4.5	N - W	2.23
JULIO	22.32	15.95	19.14	79.61	0.05	6.57	4.2	N - W	2.11
AGOSTO	22.40	15.77	19.09	80.3	0	6.49	4.35	N - W	2.11
SETIEMBRE	22.58	15.68	19.13	78.82	0.55	7.34	5.3	N - W	2.3
OCTUBRE	23.59	16.35	19.97	78.49	0.94	7.75	5	N - W	2.62
NOVIEMBRE	24.99	16.81	20.9	77.3	0.78	7.85	5.2	N - W	2.92
DICIEMBRE	26.28	18.48	22.38	76.41	0.78	7.74	5.1	N - W	3.05
PROMEDIO ANUAL	25.47	18.00	21.74	77.63	2.78	6.94	4.58	N - W	2.81

Fuente: Información Meteorológica, Estación UNPRG.

De acuerdo a los cálculos de diseño, donde se realizó la demanda para cada mes, este nos arroja un caudal total de 1.2 m³/s. los cuales nos sirve para el diseño estructural del canal Carpintero L-02 II etapa.

ESTRUCTURAS:

Canal

Se construirá 6+000.00 km de caja trapezoidal con concreto $f'c=175$ kg/cm², juntas de dilatación (cada 15 m) y se considerará juntas de contracción (cada 3 m.), ambas selladas con material elastomérico. Su capacidad diseño será de 1.2 m³/s. su talud 1:1, solera: 1 m. y su pendiente de 0.04 -0.11%. una berma de 1.0 m. y un alero de 15 cm. En ambos márgenes.

Toma Directa.

Se contabilizó las estructuras existentes y de acuerdo a la demanda y necesidad de las parcelas, se proyectaron 64 tomas directas, las cuales, serán estructuradas con compuerta metálica, y pequeñas transiciones a su salida, cuya finalidad es adecuar el ingreso del caudal.

Enrocado

Serán construidas a la salida de cada toma directa, y serán de piedra asentadas y emboquilladas, con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Cuyos detalles se encuentran en los planos anexos.

Transición de Entrada y Salida

Servirán de unión entre los puentes y alcantarillas existentes, cuyas especificaciones se detallan en las láminas anexadas en el proyecto. Serán construidas con concreto armado $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, y sus muros de 20 cm de espesor.

Retención

Los terrenos agrícolas tienen un nivel más alto que el canal existe, por lo que las compuertas de retención son necesarias, para esto, se han proyectado 24 compuertas de retención. Las cuales, serán reguladas para abastecer adecuadamente las parcelas del proyecto en estudio.

Medidor RBC

Su finalidad es medir el caudal y abastecer de manera adecuada al tramo en estudio. Será construido con $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. los detalles se encuentran en los planos anexos.

COSTO Y PRESUPUESTO

Se analizó en primer lugar, los metrados en planos, detallando cada suministro, los cuales se encuentran en las partidas adjuntas. Luego se procedió al análisis de los costos por cada insumo, equipos, maquinarias, teniendo en cuenta los precios oficiales de CAPECO actualizados a la fecha.

Los rendimientos de cada partida son referenciados a la guía CAPECO y a experiencias técnicas por profesionales.

Presupuesto

COSTO DIRECTO	3,302,755.43
GASTOS GENERALES (9.95%)	328,724.87
UTILIDAD (10%)	330,275.54

SUB TOTAL	3,961,755.84
IGV (18%)	713,116.05
	=====
TOTALPRESUPUESTO	4,674,871.89

SON: CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SETENTICUATRO MIL
OCHOCIENTOS SETENTIUNO Y 89/100 NUEVOS SOLES

Fórmula polinómica

$$K = 0.311*(ACAr / ACAo) + 0.063*(Dr / Do) + 0.206*(Mr / Mo) + 0.186*(lr / lo) \\ + 0.234*(Mr / Mo)$$

IV. DISCUSIÓN

- La pendiente del canal natural, no es la adecuada, (variable-accidentada) por eso para nuestro estudio, trabajaremos con una pendiente que no produzca una velocidad máxima de 1.2 m/s, y la mínima de 0.8 m/s, con la finalidad de evitar erosiones y sedimentaciones en el canal. Por lo cual estamos dentro de los límites establecidos en la Norma, de diseño de canales. (ANA)
- INDECI, en el año 2014, realizó muestreos para analizar el tipo de terreno en la ciudad de Pueblo Nuevo, estos estudios se encuentran dentro del margen de los datos arrojados en la estratigrafía encontrada de nuestro canal. Y son diferentes estratos, con peculiaridades finas, según los parámetros SUCS, sobresalientes capas en rasante del canal del tipo “SP” arenas pobremente graduadas, no plásticas, “CL” de arcilla de poca plasticidad y “SC” de arena arcillosa, por tal motivo, se recomienda una compactación insitu, del terreno, con la finalidad de mejorar aún más su estructura.
- INDECI en el año 2014 ejecuto un estudio, graficando el Mapa de riesgos sísmicos en la ciudad de Ferreñafe, ahí clasifica que los suelos en su mayoría son arenosos, arena pobremente graduada, y arenas arcillosas y limosas, y la zona de estudio, por ser zona de cultivo, no necesita área de evacuación. Por lo que nuestro proyecto se encuentra dentro de los parámetros de seguridad ante un sismo.
- Nuestro estudio hidrológico nos arroja un caudal de diseño de 1.2 m³/seg. para un área total de riego de 286.00 has, los cuales se calcula durante las 24 horas a riego completo, como nos indica la norma. Pero debemos tener en cuenta que las parcelas (por hectárea) solo recibe de 4 a 5 horas de caudal por semana, y no es constante su riego.
- Se proyectó el canal con un talud de 1:1, durante todo su recorrido, de acuerdo a las normas vigentes. Pero, dentro de las normas de diseño de canales se debe contemplar en ciertos tramos la construcción de escalones, con la finalidad de servir como salida auxiliar a aquellos animales pequeños que puedan caer dentro del canal.
- Los radios mínimos, según nos dice la norma, es para nuestro caso 3 veces T, lo cual, según la experiencia de los técnicos profesionales de la comisión de regantes de la zona, es muy poco, debido a que ocurre sedimentaciones en las curvas del mismo. Es por tal motivo se creyó conveniente duplicar el radio mínimo durante todo el recorrido del canal.

V. CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio visual y luego, una encuesta a los pobladores de la zona, con la finalidad de analizar y ver las debilidades existentes y mejorar sus aspectos socioeconómicos. Nos dimos cuenta que la población, no está preparada para crear conciencia, sobre la importancia del manejo racional del agua.
- Los trabajos topográficos se realizaron con equipos modernos como la estación total, obteniendo secciones cada 20 mts. Y monumentados los hitos de metal con concreto.
- Para la vigilancia planimétrica, se situaron 08 BMs, los cuales servirán para controlar adecuadamente el nivel.
- Se optó por la construcción de obras de arte, que forman parte de la estructura del canal en estudio, tales como: 01 Contador RBC, Tomas Laterales, retenciones y Tomas directas o prediales.
- En el estudio de suelos de nuestro canal, realizamos 05 calicatas, cada una teniendo una hondura de 1.20 metros, a lo largo de todo el canal, en puntos de dudosa estabilidad y zonas al azar, logrando como consecuencia suelos del tipo (“SP”) arenas pobremente reconocidas, no plásticas, (“CL”) de arcilla de poca plasticidad y (“SC”) de arena arcillosa, según la categorización SUCS. dicho estudio nos arrojó capacidad portante 0.43 kg/cm² y un ángulo de fricción de 10.2°. los cuales nos sirvieron para tomar la decisión de mejorar la rasante del terreno insitu.
- Se realizaron estudios de Proctor a la cantera de Mesones Muro, estudio de arenas, con el fin de utilizar los agregados en el relleno del canal.
- El E.I.A., de acuerdo al cuadro Matriz de interacciones de Leopoldo, nos arrojó que las acciones positivas (+) (30.36%) son ascendentes que los impactos negativos (-) (18.93%) y los impactos nulos son mayores (50.71 %), esto nos asegura en su totalidad que las acciones realizadas, no dañaran a los elementos de nuestro medio ambiente.
- El diseño del canal, se ha planeado teóricamente, los datos acumulados y estudiados, (estudios de topografía, suelos e hidrología), estos se anexan para cada sección; demuestran que, las deducciones adquiridas, se basan en razones técnicas. En nuestro caso el estudio hidrológico, lo calculamos de acuerdo al cultivo predominante, el cual es el arroz, y que, según cálculos en la zona, nos dio como resultado el consumo de 1.2 m³/seg.

- El presupuesto obtenido es de S/. 4'674,871.89 (cuatro millones seiscientos setentaicuatro mil ochocientos setenta y uno con 89/100 Nuevos Soles).

VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario informar de manera constante (en cada campaña), a los agricultores sobre el uso adecuado de las aguas de regadío.
- Para el replanteo topográfico del canal, debe realizarse, utilizando equipos de lectura laser (estación total), estacado y monumentado de hitos con estaca de metal y protegidos con cemento.
- Realizar el estudio de suelo, por especialistas técnicos, al igual que el tesista, con la finalidad de evitar variaciones en las muestras estudiadas, se recomienda realizar una rigurosa elección del terreno a estudiar, y la ubicación exacta de cada calicatas, que correspondan con las coordenadas del proyecto en estudio.
- Se recomienda que los agregados para la construcción y el relleno del canal, sean de la cantera de Mesones muro, y que cumplan con los requerimientos mínimos para tal fin.
- En el E.I.A., se recomienda un riguroso monitoreo, antes, durante y después, de la obra, cuyo fin sea mitigar los daños y contribuir al cuidado de la flora, fauna, agua y suelos, y sin dejar de lado, el aspectos socio-económico.
- Para el uso adecuado, de la fuente hídrica se exhorta a, concebir programas variados de asistencia técnica que llegue a todos los agricultores, con el propósito de disminuir las pérdidas del caudal y de esta manera extender el servicio de riego para los usuarios.
- Para nuestros resultados calculados, se recomienda, una sección de forma trapezoidal de todo el canal, con un talud de 1:1, con pendiente que oscilan entre 1.00‰ y 1.50‰, solera de 1.00m, tirante que fluctúan entre 0.60 m y 0.80 m. y un borde libre de 0.30 m, cuya distancia es la mas recomendable.
- La estructura del canal (caja trapezoidal) debe ser construida con concreto cuya resistencia es de: $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con un (espesor) $e=7.5 \text{ cm}$. Mientras las estructuras armadas, se deben considerar de 20 cm. Según lo calculado.
- sugerimos actualizar los precios del presupuesto elaborado, cuando se ejecute el proyecto, se recomienda 03 cotizaciones a usar como mínimo de materiales, equipos y maquinaria o utilizar, los costo indicados por CAPECO.

REFERENCIAS

ANA (Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico).

ALA – Administración Local del Agua.

AAA- Autoridades Administrativas del Agua.

Tesis: Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad. (2018).

Proyecto: Diseño para el mejoramiento del canal de riego San Jacinto, en el sector Salamanca, Distrito de Chocope – Provincia de Ascope - La Libertad. (2018).

Estudio de delimitación del ámbito Territorial de la Administración del Agua Chancay Lambayeque. (2013)

Hidráulica de Tuberías y Canales – Arturo Rocha Felices.

Página Oficial del Ministerio de Agricultura.

Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectorial.

Revista Digital “Espacios” ISSN 0798 1015- Análisis de los efectos del y Beneficio en Canalización del Arroyo en Barranquilla.

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2018.

SOFA- el estado mundial de la Agricultura y la Alimentación.

PLANEFA -2019 Plan Anual de evaluación y Fiscalización Ambiental de la Autoridad Nacional del Agua.

OEFA- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

ROF- Reglamento de Organización y Funciones.

Revista del Agricultor 2018 – “J.U.F.” Junta de Usuarios de Ferreñafe.

DCERH- Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

ECA- Estándares de Calidad Ambiental de Agua.

Revista ambiental: Selvicultura.

Revista Agro noticias.

Revista: Red Agrícola.

Revista: Tecno agro 2019.

Revista: Municipalidad Provincial de Ferreñafe.

Revista: Distrital de Pueblo Nuevo.

Repositorio de la Universidad César Vallejo (ucv.edu.pe.)

Autoridad Nacional del Agua - ANA | Gobierno del Perú (www.gob.pe)

Apuntes, resúmenes y exámenes para universidad y bachillerato - Docsity Y

PatataBrava

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF | Gobierno del Perú (www.gob.pe)

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC | Gobierno del Perú (www.gob.pe)

ANEXOS

ANEXO 1 INFORME DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA,
DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El canal en mención se encuentra ubicado dentro del Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

UBICACIÓN

Políticamente

Región : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito : Pueblo Nuevo

Geográficamente: (Coordenadas UTM –WGS84)

PUNTOS DEL PROYECTO:

INICIO: X= 629206.163 Y=9266361.209

FIN: X= 623829.680 Y=9266118.884

Ubicación dentro del Distrito de Riego

Con respecto a su ubicación administrativa:

Cuenca Hidrográfica : Chancay-Lambayeque.

Sector de Riego : Taymi

Sub Sector de Riego : Ferreñafe.

Distrito de Riego : Chancay-Lambayeque.

Junta de usuarios : Junta de Usuarios de Ferreñafe

Canal de 1° Orden : Canal El Pueblo.

Canal de 2° Orden : Carpintero.

VÍAS DE ACCESO

El acceso a Pueblo Nuevo-Ferreñafe, se realiza saliendo desde Chiclayo, mediante una carretera asfaltada de 16 Km. y/o desde la carretera Panamericana Norte mediante una carretera asfaltada de 11.9 Km. con un tiempo de duración de máximo de 30 minutos en ambas vías. Los medios de transporte se realizan a través de auto-colectivo y moto taxis.

Para llegar al inicio del Canal, se seguirá la siguiente ruta:

La principal vía de acceso a la zona en estudio es la Vía Ferreñafe – Pueblo Nuevo: De la ciudad de Ferreñafe a Pueblo Nuevo se llega en menos de 5 minutos en camioneta y/o moto taxi, luego nos dirigimos hacia el camal Municipal de Ferreñafe y siguiendo el canal existente (canal Carpintero I Etapa) continuamos aguas abajo el canal llegando hasta la intercepción con el dren 1000. Punto donde inicia nuestro canal en estudio.

El segundo acceso es ingresando por la Panamericana Norte dirigiéndonos directo hasta Pueblo Nuevo y llegando al camal Municipal de Ferreñafe, luego tomamos el mismo camino arriba mencionado.

Tabla 11 Acceso a la Zona del Proyecto

Tramo	Tipo de Vía	Distancia Km	Estado	Tiempo
Chiclayo-Ferreñafe	Asfaltada	16.00	Bueno	30 min
Ferreñafe-Pueblo Nuevo	Asfaltada	1.5	Bueno	8 min
Pueblo Nuevo- Inicio canal	Carrozable	4.5	Regular	15 Min

Tramo	Tipo de Vía	Distancia Km	Estado	Tiempo
Panamericana Norte- Pueblo Nuevo	Asfaltada	11.90	Bueno	30 min
Pueblo Nuevo- Inicio canal	Asfaltada	4.5	Bueno	15 min

Fuente: Elaboración propia

CLIMATOLOGÍA

El clima en la franja costera es del tipo desértico sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

Temperatura: Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 31.5 °C y mínimas anuales de 24.7 °C, registradas en la Estación Lambayeque. (fuente SENAMHI)

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 35 °C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15 °C en el mes de agosto, en régimen normal de temperatura.

Humedad: La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

Vientos: Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección S.O. a N.E.

Precipitaciones: Las precipitaciones pluviales en el Departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 45 mm.

La precipitación extrema se presentó en el año 2017 con la presencia del Fenómeno del Niño, con un incremento abrupto de la temperatura superficial del mar, cuyos valores superaron los 26° C en varios puntos de la zona norte del mar peruano.

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

ASPECTO DEMOGRÁFICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Según el Censo del INEI del año 2015, el distrito de Lambayeque, tiene una población de 296 645 habitantes, A continuación, se detalla la población desde el año 2011 – 2015

Tabla 12 Población de Lambayeque

Provincia y Distrito	2011	2012	2013	2014	2015
Lambayeque	71 927	73 252	74 576	75 905	77 234
Ferreñafe	34 928	35 046	35 157	35 261	35 360
Cañaris	14 169	14 260	14 348	14 434	14 516
Inkahuasi	15 464	15 483	15 498	15 510	15 518
M.A. Mesones Muro	4 331	4 307	4 282	4 257	4 230
Pítipo	22 058	22 436	22 815	23 192	23 572
Pueblo Nuevo	13 243	13 288	13 331	13 370	13 404

Fuente: INEI.

Sujeta a una tasa de crecimiento de 0.8% según sistema de difusión de censos nacionales

POBLACIÓN BENEFICIADA Y/O AFECTADA

Tabla 13 Población de Caseríos Beneficiados

SECTOR	POBLACION
SIALUPE	
HUAMANTANGA	80
EL PLÁTANO	3
HUACA SIPUQUE	79
SAN ZENOBIO	12
SAN VICTOR	6
SAN FCO	2
SAN GERMAN	3
JUDADAS	2
BUENABENTURA	1
SANTA ISABEL	4
SANTA SOFIA	6
PAPELILLO CHICO	2
PAPELILLO	4
TOTAL	204

Fuente: Elaboración Propia

CONDICIONES ECONÓMICAS

Según el INEI, brinda la información de clasificación socioeconómica, en los distritos de Lambayeque, se encuentra clasificado como Pobre.

Tabla 14 Condición de Pobreza de la Zona en estudio.

UBIGEO	DEPARTAM.	PROVINCIA	DISTRITO	POBLACIÓN	TOTAL	%
140300	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	77 234	1 584	20.0
140201	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	FERREÑAFE	35 360	1 280	30.5
140205	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	PITIPO	23 572	1 270	63.0
140204	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	M.A.M. MURO	4 230	1 316	30.0
140206	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	PUEBLO NUEVO	13 404	5 274	39.35
140202	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	CAÑARIS	14 516	13 064	90.0
140203	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	INCAHUASI	15 518	12 414	80.0

Fuente: INEI

NIVELES DE OCUPACIÓN

A nivel departamental, Lambayeque se caracteriza por ser zona de tierra fértil, y el mayor porcentaje se dedican a la agricultura y menor porcentaje a otras actividades, a continuación, se detalla algunas actividades:

Tabla 15 PEA ocupada en las diversas Actividades Económicas.

Categorías	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Agricultura / Pesca / Minería	28.6	26.4	24.7	24.6	22.7	21.5
Manufactura	11.0	11.0	10.2	9.0	9.3	10.1
Construcción	4.3	4.2	4.7	5.5	6.2	6.4
Comercio	20.5	20.9	22.4	22.8	21.7	22.8
Transportes y Comunicaciones	8.6	8.9	10.7	10.4	10.3	9.7
Otros servicios	27.0	28.6	27.3	27.7	29.8	29.5
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: INEI.

EDUCACIÓN:

Identificaremos solo las Instituciones Educativas de pueblo Nuevo; dentro de estas tenemos:

Tabla 16 RELACION DE I.E.

N°	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
1	I.E. 314
2	I.E. 310 JESUS MI DIVINO TESORO
3	I.E. 512
4	I.E. STRONG TOWER
5	I.E. ANGELITOS DE JESUS DE MARIA
6	I.E. 102 AUGUSTO SALCEDO PASTOR
7	I.E. 11035 SANTO DOMINGO SAVIO
8	I.E. JAVIER PEREZ DE CUELLAR
9	I.E. PERÚ BIRF

ACTIVIDAD AGRÍCOLA

La Región de Lambayeque, se caracteriza por la gran diversificación de cultivos que presenta en sus Valles, debido a su clima variado.

En el caso de los rendimientos técnicos por hectárea, éstas responden al mayor o menor uso de insumos (agua, semilla seleccionada, fertilizantes y pesticidas, etc), al uso de tecnología y a la calidad de tierras; asimismo, estos rendimientos se ven afectados por la presencia temporal de plagas, sequías y enfermedades.

A continuación, se detalla el área de influencia del canal Carpintero:

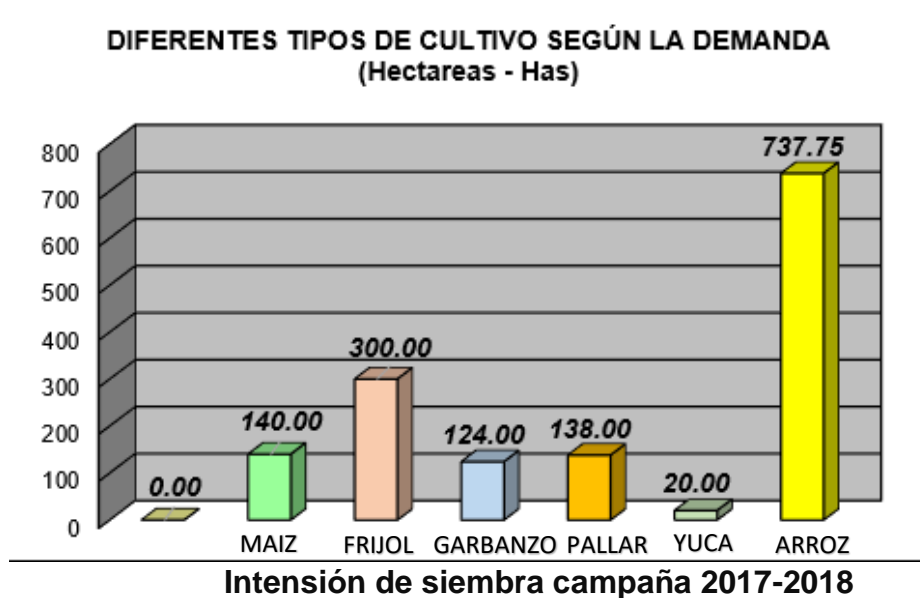
Tabla 17 Superficie Agrícola del Área de Influencia

CANAL DE RIEGO	N° USUARIOS	SUPERFICIE (Has)			
		TOTAL	BAJO RIEGO	LICENCIA	PERMISO
C. Carpintero II Etapa	204	286.21	286.21	286.21	0

Fuente: Comisión de Usuarios de Ferreñafe

Los cultivos Predominantes en el área de influencia es el arroz, y después de la cosecha, la población siembra: Maíz Amarillo Duro, garbanzo, pallar, yuca, frijol, a continuación se detalla una tabla con los cultivos:

Tabla 18 Cultivos predominantes en el área de influencia



SALUD

De acuerdo a la información proporcionado por la municipalidad de Pueblo Nuevo, tenemos solo 02 centros de salud.

Tabla 19 CENTROS DE SALUD

NOMBRE	TIPO	DISA	RED	MICRO RED	DIRECCIÓN	ZONA
ESSALUD Hospital Augustin Arbulú Neira-Ferreñafe	Establecimiento de salud con Internamiento	Lambayeque			Ca. Miguel Pasco N° 101-Pueblo Nuevo	Urbana
Centro de Salud Pueblo Nuevo	Establecimiento de Salud sin Internamiento	Lambayeque	Ferreñafe	Ferreñafe	Ca. Arenas S/N – Pueblo Nuevo	Urbana

Fuente: Municipalidad de Ferreñafe

RECURSOS HÍDRICOS

La Comisión de Usuarios de Ferreñafe es abastecida por:

- Las aguas aportadas por el Río Chancay, derivadas al Río Taymi y conducidas al canal de Derivación Taymi el cual alimenta al Canal de Primer orden “Canal el Pueblo”, que a su vez distribuye sus aguas a los laterales de Segundo Orden, Tercer Orden, y Tomas Prediales respectivamente.
- Las Aguas Subterráneas en actual explotación.
- Las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales directas.

La disponibilidad hídrica en el ámbito de la Comisión de Usuarios de Ferreñafe, lo constituyen:

- Los escurrimientos de la cuenca natural del río Chancay, las derivaciones de los ríos Chotano y Conchano, al 75% de persistencia según al Balance Hídrico de la Cuenca elaborado por el ALA – Chancay – Lambayeque.
- Las reservas explotables del acuífero.
- Las aguas de recuperación.
- La reserva de agua utilizable del reservorio Tinajones.

SITUACIÓN ACTUAL DEL CANAL

El canal lateral de Segundo orden en estudio, tiene una longitud de 11.133 km. De los cuales: 5+133 km se encuentra canalizado en una primera etapa, y 6+00 km, en terreno natural. Este último tramo no cuenta con las pendientes adecuadas, ni las secciones de canal continuo, no cuenta con compuertas uniformes para cada parcela, entre otros detalles, que no permite la adecuada distribución del caudal. El caudal de operación máximo es de 1.20 m³/s.

Su camino de vigilancia, (trocha carrozable), se encuentra en buen estado debido al mantenimiento por parte de la junta de usuarios.

Con relación a las estructuras existentes: alcantarillas y puentes se encuentran en buen estado de conservación por ser estructuras con un periodo de antigüedad no mayor de 7 años. Los puentes existentes en buen estado, solo muestran roturas en las esquinas o puntas del sardinel, debido al paso de tractores que transitan por estos caminos, lo cual no difiere en su capacidad portante.

Al existir una inadecuada nivelación en el canal, los agricultores construyen de forma artesanal compuertas de retención, con la finalidad de acumular y aumentar el nivel del agua, y estas puedan ingresar a sus parcelas.

Durante todo el recorrido, el canal cuenta con arborización casi continua, cuyos árboles son de tallo largo, como árboles frutales, pinos, eucaliptos, entre otros.

ANEXO 2 Informe Topográfico

INTRODUCCIÓN:

El presente estudio constituye parte de la elaboración del: “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”

Los trabajos que integran este estudio reflejan la obtención de la información necesaria para las obras existentes y proyectadas y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete.

El personal de campo (Topógrafo), así como la logística (Equipos y Materiales), son procedentes de la ciudad de Ferreñafe, para garantizar la elaboración eficaz del proyecto.

Los conceptos, cálculos y diseños; guardan estrecha relación con las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales, las cuales son compatibles con el Proyecto a desarrollar.

OBJETIVO

- Conocer la realidad en donde se llevará a cabo el proyecto, para luego con la información obtenida nos permita ver sus pendientes, altitudes y coordenadas para poder ubicarlos en un plano.
- Obtener Bench Mark o puntos de control, que nos serán de utilidad para la verificación de cotas (principalmente de estructuras existentes en toda la longitud del canal) y tener cotas de referencia para los trabajos que se realicen posteriormente.

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN POLÍTICA

El área de estudio se encuentra ubicada:

Región : Lambayeque
Provincia : Ferreñafe
Distrito : Pueblo Nuevo

UBICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA DE RIEGO

Con respecto a su ubicación administrativa:

Cuenca Hidrográfica : Chancay-Lambayeque.
Sector de Riego : Taymi
Sub Sector de Riego : Ferreñafe.
Distrito de Riego : Chancay-Lambayeque.
Junta de usuarios : Junta de Usuarios de Ferreñafe
Canal de 1° Orden : Canal El Pueblo.
Canal de 2° Orden : Carpintero.

VÍAS DE ACCESO

El acceso a Pueblo Nuevo-Ferreñafe, se realiza saliendo desde Chiclayo, mediante una carretera asfaltada de 16 Km. y/o desde la carretera Panamericana Norte mediante una carretera asfaltada de 11.9 Km. con un tiempo de duración de 30 y 25 minutos respectivamente. Los medios de transporte se realizan a través de auto-colectivo y moto taxis.

Para llegar al inicio del Canal, se seguirá la siguiente ruta:

La principal vía de acceso a la zona en estudio es la Vía Ferreñafe – Pueblo Nuevo: De la ciudad de Ferreñafe a Pueblo Nuevo se llega en menos de 5 minutos en camioneta y/o moto taxi, luego nos dirigimos hacia el camal Municipal de Ferreñafe y siguiendo el canal existente (canal Carpintero I Etapa)

continuamos aguas abajo el canal llegando hasta la intercepción con el dren 1000. Punto donde inicia nuestro canal en estudio.

El segundo acceso es ingresando por la Panamericana Norte dirigiéndonos directo hasta Pueblo Nuevo y llegando al canal Municipal de Ferreñafe, luego tomamos el mismo camino arriba mencionado.

Tabla 20: ACCESO A ZONA DE PROYECTO

Tramo	Tipo de Vía	Distancia Km	Estado	Tiempo
Chiclayo-Ferreñafe	Asfaltada	20.2	Bueno	30 min
Ferreñafe-Pueblo Nuevo	Asfaltada	1.5	Bueno	8 min
Pueblo Nuevo- Inicio canal	Carrozable	4.5	Regular	15 Min

Tramo	Tipo de Vía	Distancia Km	Estado	Tiempo
Panamericana Norte- Pueblo Nuevo	Asfaltada	11.90	Bueno	30 min
Pueblo Nuevo- Inicio canal	Asfaltada	4.5	Bueno	15 min

METODOLOGÍA Y PROCESO DE ESTUDIO

En general, el trabajo topográfico se basó en lo siguiente: Levantamiento del trazo, perfiles y secciones transversales; y levantamiento de las zonas de ubicación de las obras de arte.

Los trabajos descritos presentan referencias planimétricas y altimétricas, es decir están referenciadas a las coordenadas planas del sistema U.T.M. y a la altitud sobre el nivel del mar respectivamente, para la cual se ha instalado una serie de puntos de control horizontal y vertical que permiten el control.

Para el estudio topográfico se requirió del desarrollo de tres fases, que a continuación se detallan:

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Consistió en la recopilación de información existente referida al área de estudio, mediante información solicitada por la Junta de Usuarios de Ferreñafe (Planos de ubicación, referencia a cerca de distancias y tiempos para llegar al inicio del canal), etc.

Para efectos del desarrollo del presente estudio topográfico se ha utilizado la información siguiente:

- Imágenes satelitales del área de estudio obtenidas del Google Earth.
- Planos del inventario de la infraestructura de riego de la Junta de Usuarios en mención.

TRABAJO DE CAMPO

A continuación, se mencionan los trabajos de topografía efectuados para fines del presente Estudio, y a la vez se describen las mismas, con la metodología empleada.

CIRCUITOS DE CONTROL VERTICALES

El objeto de la red de control vertical en un levantamiento topográfico consiste en establecer puntos de referencia convenientemente espaciados sobre el terreno, que sirvan de puntos de partida y llegada para los circuitos de nivelación, y de puntos de referencia para trabajos posteriores.

Se efectuó la ubicación estratégica de puntos de control verticales denominados BMs, teniendo como apoyo la estación total, la cual determino las cotas de los puntos de control a lo largo del área de estudio, tendiendo como premisa la existencia de una pendiente que minimiza los errores cometidos al utilizar este instrumento.

LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

Teniendo como base las coordenadas del BM0, se procedió a realizar el levantamiento planimétrico a lo largo del tramo del Canal con empleo de la Estación Total.

En los planos de planta se presenta las coordenadas y los elementos de curva de cada uno de los PI que corresponde al trazo del eje del canal.

El levantamiento topográfico realizado está referido a estaciones seleccionadas, las cuales son fáciles de localizar en el campo y se encuentran representadas en los planos respectivos.

LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO

El levantamiento del perfil longitudinal ha consistido en la medición, de la lectura y registro de las cotas de terreno en el eje del trazo, en la parte laterales-superior del canal y en el terreno de cultivo, en progresivas cada 20 m. y en algunos casos puntos intermedios donde existen diferencias significativas de cotas.

TRABAJO DE GABINETE

Consistió en realizar el procesamiento de la información obtenida en campo, Puntos de Relleno, Corte y Dibujos de Planos.

PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Para obtención de información topográfica en campo se utilizó una Estación Total donde en gabinete se procedió a descargar toda la información obtenida, se ha procesado empleando programas, con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (indicado en el equipo de software utilizado).

PUNTOS DE RELLENO, CORTE Y DIBUJOS DE PLANOS

Teniendo ya la información recopilada en campo se identificó coordenadas planimetrías y las cotas finales de los vértices de la poligonal, se procedió a coleccionar la información de los puntos de relleno y corte, esta información fue debidamente almacenada en la memoria de la estación total con la cual fue realizado el trabajo, una vez descargada esta información se empleó el Software AutoCAD Civil 3D 2018, para el procesamiento informativo de los datos, el trabajo en esta fase consistió en establecer las redes de interpolación adecuada para la correcta representación del terreno en su versión digital, por otro lado en la identificación de las áreas ocupadas y la información necesaria coleccionada como se especificó en el presente estudio.

Una vez concluida la representación del terreno y el resto de la información se procedió a diseñar la propuesta del eje de canal, identificada previamente en campo, así mismo se realizó la obtención de curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones transversales en el eje de interés.

EQUIPOS Y MATERIALES

Para realizar el presente Levantamiento Topográfico se necesitaron de los siguientes instrumentos:

- GPS móvil, Mobile Topographer.
- Una Estación Total marca TOPCON precisión de agular 05”
- Dos intercomunicadores de radio Motorola.
- Una Cámaras fotográfica digital.
- Una Computadora portátil.
- Programas de Cálculo de Topografía y Geodesia.

Igualmente se utilizaron los siguientes materiales tanto para el trabajo de campo:

- Estacas de fierro.
- Comba de 4 lbs.

- Pintura esmalte color negro.
- Dos prismas con sus respectivos bastones.
- Wincha de fibra de vidrio de 50 mts. Y de 5 mts metálica.
- Libreta de campo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La topografía de la ruta del canal de riego Carpintero, corresponde a un terreno de zona llana.
- La longitud del canal Carpintero en estudio es de 6+00 Kilómetros.
- A lo largo del canal en mención se obtuvieron 08 BMs, que servirán para el control de replanteo de las obras de arte proyectadas en el terreno destinado a las obras que se diseñarán y ejecuten.
- Los niveles existentes del canal no son los adecuados para una buena circulación de los caudales.
- Existen muchas curvas debido a lo accidentado de las parcelas.

RECOMENDACIONES

- Debido a lo llano del terreno, se debe tener en cuenta y en todo momento, la nivelación de los tramos.
- Para un respectivo replanteo, coordinar con los usuarios para que realicen una limpieza del canal, debido a la presencia de árboles frutales, maleza, carrizo, etc, que obstaculizaría el trabajo a realizar, conllevando a emplear más tiempo en dichos trabajos.
- Diseñar nuevamente la rasante del canal, con la finalidad de mejorar el flujo y evitar la acumulación de sólidos, de tal manera mejorar su conducción de aguas.
- Elevar el nivel de la rasante existente, con la finalidad de evitar estancamientos de agua en gran parte de su recorrido.
- Mejorar las curvas horizontales existentes con la finalidad de evitar la sedimentación y la disminución del flujo en el canal.

ANEXO 3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

INTRODUCCIÓN

Este estudio se realizó con fines estudiantiles, y con la seriedad del caso, para la tesis titulada: “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”

El cual, tiene como finalidad determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo del área de estudio, en tal sentido se realizaron 05 calicatas, entre la trayectoria de los 6.00 Km. De recorrido.

Las muestras fueron obtenidas al azar y realizadas bajos criterios técnicos evitándose la contaminación y la manipulación de su estructura, todas las muestras fueron georreferenciadas y etiquetadas de acuerdo con los requerimientos de laboratorio, las mismas que fueron ingresadas en septiembre del 2019, obteniendo resultados noviembre del 2019.

Sismicidad

La actividad sísmica tiene en Perú, sus orígenes de proceso de convergencia en las placas de Nasca, debido a ello, presenta un alto riesgo sísmico. Por esto existe la norma peruana E.030 diseño sismo resistente, que permite conocer algunos parámetros sísmicos de diseño que son de acuerdo a la ubicación del proyecto, para esto definiremos la ubicación del proyecto de acuerdo a la norma.

Tabla 21 factores sismo resistente

Factores sismorresistente	Valores
Zonificación	Zona = 3
Factor de zona	Z=0.25
Tipo de suelo	S-3
Coeficiente de sitio	S(3)=1.20
Periodo que define la plataforma del factor C	$T_p (s)=1.0$
Periodo que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante	$T_L(s)=1.6$

Fuente: Norma Técnica Peruana

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

❖ UBICACIÓN POLITICA

El área de estudio se encuentra ubicada:

Región : Lambayeque

Provincia : Lambayeque

Distrito : Pueblo Nuevo

❖ GEOGRÁFICAMENTE: (Coordenadas –WGS84)

❖ INICIO: X= 629206.163 Y=9266361.209

❖ FIN: X= 623829.680 Y=9266118.884

OBJETIVOS

El presente estudio, se realiza con la finalidad de conocer las características Geo mecánicas a detalle de los suelos que conforma el canal "Carpintero II Etapa" determinando así, sus parámetros que requiere el personal técnico, para la elaboración y el diseño del canal en cuanto se refiere a su revestimiento de concreto y sus obras de arte.

ETAPAS DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Se realizó las siguientes actividades:

DEL CAMPO

Actividades:

- Reconocimiento del área en estudio
- Ubicación y delimitación de calicatas.
- Excavación de calicatas
- Extracción de material para diseño de mezcla.

DEL LABORATORIO

Ensayos:

- Corte Directo
- Contenido de Humedad
- Análisis Granulométrico
- Limite Liquido
- Limite Plástico
- Diseño de Mezcla

DEL GABINETE

- Interpretación técnica de los datos en estudio, de acuerdo a los ensayos realizados
- Clasificación SUCS
- Perfiles Estratigráficos
- Determinación de capacidad portante

DESCRIPCION DE TRABAJOS REALIZADOS EN CAMPO

En la zona de estudio se realizó 05 calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 1.50 m, las exploraciones realizadas en campo nos han permitido obtener muestras alteradas e inalteradas con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio que nos han permitido obtener los parámetros de suelos y así utilizarlos como base para dar las recomendaciones pertinentes en la construcción de la cimentación a utilizar en este proyecto.

Tabla 22 CUADRO DE CALICATAS

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	Nº DE MUESTRAS	COORDENADAS UTM WGS84	
			ESTE	NORTE
C-1	1.20	2	628707	9266469
C-2	1.20	2	627690	9266595
C-3	1.20	1	626728	9266742
C-4	1.20	2	625782	9265969
C-5	1.20	2	624775	9266027

Fuente: Elaboración propia

ENSAYOS DE LABORATORIO

De las muestras **Alteradas**, se realizaron los ensayos de Propiedades Físicas: Granulometría, límite líquido, límite plástico, contenido de humedad, clasificación de suelos (SUCS), para determinar los perfiles estratigráficos.

De las muestras **inalteradas**, se realizaron los ensayos de corte directo.

Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el Reglamento Nacional de Edificación, E-050.

Tabla 23 Listado de ensayos y Muestras

Muestra	Ensayos	norma ASTM	Cantidad	Estructura
SUELO	Análisis mecánico por tamizado	D422	5	Eje en Rasante de canal
	Límite líquido	D423	5	Eje en Rasante de canal
	Límite plástico	D424	5	Eje en Rasante de canal
	Índice de plasticidad		5	Eje en Rasante de canal
	Contenido de humedad	D2216	5	Eje en Rasante de canal
	Clasificación AASHTO	D2487	5	Eje en Rasante de canal
	Clasificación SUCS	D2487	5	Eje en Rasante de canal
	Ensayo de corte directo	D3080	1	Eje en Rasante de canal

Tabla 24 sistema de clasificación de suelos AASHTO

CLASIFICACION GENERAL	SUELOS GRANULARES (<= 35% pasa por malla N° 200)							SUELOS FINOS (> 35% pasa por malla N° 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6*	A-2-7*				A-7-5 **
N° 10	<=50										
N° 40	<=30	<=50	>=51								
N° 200	<=15	<=25	<=10	<35				>=36			
Lw				<=40	>=41	<=40	>=41	<=40	>=41	<=40	>=41
IP	<=6		N.P.	<=10	<=10	>=11	>=11	<=10	<=10	>=11	>=11
IG	0		0	0		<4		<=8	<=12	<=16	<=20
C.B.R.	40-80		<=20	>=20		20-40		<=15	<=10	<=15	<=5
Descripción	Gravas y Arenas		Arena Finas	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	

** A-7-5= IP <= (Lw-30)

** A-7-6= IP > (Lw-30)

* Para A-2-6 y A-2-7: IG=(P₂₀₀-15) *(IP-10) *0.01

Si el suelo es N.P.: IG=0; si IG < 0 se toma IG=0

División Mayor		Símbolo	Nombres Típicos	Criterio de clasificación en laboratorio		
<p align="center">SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS</p> <p align="center">Más de la mitad del material es retenido en la malla Nº 200</p> <p>Las partículas de 0,075 mm de diámetro (malla Nº 200) son aproximadamente las más pequeñas visibles a simple vista.</p>	<p align="center">GRAVAS</p> <p align="center">Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla Nº 4</p>	Grava limpia poco o nada de	GW Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	Coeficiente de uniformidad Cu: mayor de 4 Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3		
		Grava con finos en cantidad	GP Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW		
		Grava limpia poco o nada de	GM Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	Límites abajo de la "Línea A" o IP menor que 4	Arriba de "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.	
			GC Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla			
		<p align="center">ARENAS</p> <p align="center">Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla Nº 4</p> <p>Para clasificación visual puede usarse ½ cm como equivalente abertura malla Nº 4</p>	Arena limpia poco o nada de	SW Arenas bien graduadas, arena con gravas, poco o nada de finos	Coeficiente de uniformidad Cu: mayor de 6 Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3	
	Arena con finos en cantidad apreciable		SP Arenas mal graduadas, arena con gravas, poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA SW		
			SM Arenas limosas, mezclas de arena y limo	Límites abajo de la "Línea A" y con IP menor que 4	Arriba de "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.	
			SC Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla	Límites arriba de la "Línea A" y con IP mayor que 7		
	<p>Dependiendo del porcentaje de finos (fracción que pasa por la malla Nº 200), los suelos gruesos se clasifican como: menos de 5% son GW, GP, SW, SP; más de 12% son GM, GC, SM, SC; de 5% a 12% son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles (nunca puede ser GW-GP o SW-SP)</p>					

SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS			
Más de la mitad del material pasa por la malla N° 200			
	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido menor de 50%	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos
		CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arenosas o limosas
		OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad
	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido mayor de 50%	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas
		OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad
Suelos altamente orgánicos	Pt	Turbas y otros suelos altamente orgánicos	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

La clasificación de suelos se realiza en base al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), mediante el cual se ha podido determinar que, en la zona de estudio, hasta la profundidad de exploración, se tiene la presencia de un estrato bien definido, el cual detallamos a continuación en el perfil estratigráfico.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Con la información obtenida en gabinete, se registraron, los datos de exploración donde se describen los diferentes suelos, los cuales, se detallamos a continuación:

DEL CANAL:

Progresiva 0+500 (C-1)

- Estrato 01: De 0.20 - 0.60 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD, clasificada el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 17.34%.
- Estrato 02: De 0.60 - 1.20 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO, clasificada el sistema SUCS como un suelo SP-SM, con una humedad natural de 7.55%.

Progresiva 1+500 (C-2)

- Estrato 01: De 0.20 – 0.60 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD, clasificada el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 11.86%.
- Estrato 02: De 0.60 - 1.20 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD, clasificada el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 18.66%.

Progresiva 2+500 (C-3)

- Estrato 01: De 0.20 – 1.20m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARENA LIMOSA, clasificada el sistema SUCS como un suelo SM, con una humedad natural de 17.58%.

Progresiva 3+500 (C-4)

- Estrato 01: de 0.20 – 0.60 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA, clasificada

el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 16.24%.

- Estrato 02: de 0.60 – 1.20 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARENA LIMOSA, clasificada el sistema SUCS como un suelo SM, con una humedad natural de 19.88%.

Progresiva 4+500 (C-5)

- Estrato 01: De 0.2 – 0.60m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD, clasificada el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 14.27%.
- Estrato 02: De 0.60 – 1.20 m de profundidad, se tiene la presencia de un estrato de ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD, clasificada el sistema SUCS como un suelo CL, con una humedad natural de 20.82%.

MEZCLA DE CONCRETO A UTILIZARSE

Según lo normado, El diseño de la mezcla de concreto a utilizarse para el revestimiento del canal, tendrá las siguientes características:

- Resistencia $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
- Cantera TRES TOMA

AGREGADO GRUESO

Será considerado agregado grueso a las partículas entre los tamaños $1\frac{1}{2}$ " - $3/8$ ", cuya graduación deberá cumplir los requisitos recomendados en las Normas AASHTO - M 80.

- Los rangos granulométricos deben cumplir la tabla : M - 43
- Material pasante la malla N° 200 : 1.0% Max.
- Terrones de Arcilla : 0.25% Max.
- Abrasión (Máquina de Los Ángeles) : 40% Max.
- Pérdida en Ensayo de Durabilidad (SONa4) : 12% Max.

AGREGADO FINO

Será considerado agregado fino, a las partículas menores de $3/8$ " - 0.074 mm, de tamaño y consistirá de arena natural del río, libre de materia orgánica y otras sustancias nocivas.

El agregado fino, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Rango granulométrico : AASHTO-M-43
- Material pasante la malla N° 200 : 4.0% Max.
- Pérdida en Ensayo de Durabilidad (SONa4) : 10% Max.

CEMENTO

El cemento deberá ser del tipo PORTLAND originario de fábrica y deberá ser equivalente a la de las especificaciones ASTM - C 150 y AASHTO - M 85, preferentemente cementos tipo MS

CONTROL DE CALIDAD

En las partes del cemento, estos deberán dosificarse en agregados separados: agregado grueso y agregado fino, de acuerdo a la dosificación presentada en este estudio.

Se realizarán pruebas de asentamiento con el cono de SLUMP antes, y durante del vaciado del concreto, cuyo valor deberá estar entre 2" y 4" de asentamiento.

Se tomarán testigos del concreto fresco (en estructuras o ejes adecuados) para ser curados en agua y se someterán a la prueba a los 7, 14 y 28 días.

OBRAS DE ARTE

El tipo de concreto a utilizar en las estructuras de las obras de arte son:

Revestimiento de canal $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Obras de Arte $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CLASIFICACIÓN DE CANTERA PARA CONCRETO Y RELLENO DEL CANAL

A través del estudio realizado se pudo clasificar la cantera TRES TOMAS para su explotación.

CANTERA PARA CONCRETO

Usos : Para fabricación de concreto

Ubicación : TRES TOMAS.

Tipo de Material: Cantos rodados de origen fluvial

Clasificación SUCS : Clasificada en el sistema SUCS como GW.

Abrasión : 18.24%.

CANTERA DE AFIRMADO

Usos : Para camino de vigilancia

Ubicación : TRES TOMAS.

Tipo de Material: gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo

Clasificación SUCS : Clasificada en el sistema SUCS como GW-GM

CBR al 100% : 87.30%.

CANTERA PARA RELLENO DEL CANAL

Usos : Para relleno del canal
Ubicación : TRES TOMAS.
Tipo de Material: Arenilla: arenas mal graduadas con poco fino.
Over, para el mejoramiento del suelo.
Clasificación SUCS : Clasificada en el sistema SUCS como SP

ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

TIPO DE CIMENTACIÓN

De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y característica del proyecto, se recomienda una cimentación superficial compuesta por muros de concreto armado, losa de techo y losa de fondo para estructuras de poca carga.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La finalidad del estudio, es conocer las características Geo mecánica de los suelos que conforman el contorno del canal L-02 Carpintero II Etapa, el cual, según los resultados se proyectará revestirlo de concreto f´c= 175 Kg/cm².

En el recorrido, y de forma adecuada se ubicaron puntos críticos donde podríamos estudiar la mecánica de suelos, estos puntos al azar fueron 05. El tipo o los tipos de suelos encontrados a lo largo del canal, se encuentran identificados en el sistema SUCS (Clasificación Unificada del Suelo), Normas ASTM D-2488, práctica recomendada para descripción del suelo.

RECOMENDACIONES

El tipo de concreto a utilizarse para el revestimiento del canal y las obras de arte serán:

Revestimiento 175Kg/Cm².

Obras de arte 210 Kg/Cm²

En cuanto al material de la cantera Tres Tomas, este material podrá ser utilizado para la fabricación de concreto, tanto para el revestimiento del canal como para su uso en obras de arte.

Para el relleno y mejoramiento de los suelos, es necesario usar over en una sola capa o de acuerdo al criterio técnico del Ingeniero responsable. Complementando con arenilla, de tal forma de lograr el nivel adecuado para la rasante.

Para el relleno donde se construirán estructuras, se recomienda mejorar el terreno con afirmado, humedeciéndolo uniformemente y compactando en capas de 20 cm. hasta comprobarse con ensayos de densidad de campo que estos alcancen el 90% en función al Proctor Modificado AASHTO T- 180.

ANEXO 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Diseño Hidráulico del DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, Distrito de Pueblo Nuevo, en primera instancia, revela al lector cuáles son los objetivos, generales y específicos de dicho estudio, sus alcances, la metodología general para su Elaboración técnica, normas legales del proyecto, así como su ubicación y accesibilidad.

Los cambios que viene experimentando el medio ambiente, y que cada día, se está acentuando en los últimos años, está siendo cada vez más severo en algunas áreas específicas, ocasionadas por la relación muchas veces conflictivas entre el hombre y su medio, lo cual está ocasiona gran preocupación a nivel mundial, por la imperiosa obligación de conservar y proteger la naturaleza.

Lo expuesto se evidencia en la exigencia de los Organismos Internacionales y Nacionales, en disponer de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como requisito previo a las ejecuciones de los proyectos de desarrollo. Por lo que el presente estudio, está orientado a evaluar los posibles impactos que se generen con el mejoramiento del canal en estudio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El Estudio de Impacto Ambiental, materia del presente informe, tiene como objetivo general, identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia tiene lugar en la etapa de mejoramiento del canal en estudio, a fin de recomendar las medidas adecuadas que permitan minimizar los impactos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Acatar las disposiciones del marco legales que rigen los Estudios de Impacto Ambientales.
- Identificar las acciones propias del Proyecto que tendrían implicancias ambientales, en el área de influencia.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales que se producirán durante la ejecución del Proyecto.

ALCANCE

Los alcances pueden resumirse en lo siguiente:

- Determinar los posibles impactos ambientales que se presentaran dentro del área, en la etapa constructiva.

METODOLOGÍA

Para la identificación de los impactos, se emplean diversos métodos y técnicas, algunos de uso corriente en las disciplinas involucradas en los estudios ambientales, otros creados para promover un análisis integrado y multidisciplinario.

En general, las principales funciones que se persiguen con las técnicas de análisis, son la identificación, la medición, la interpretación y la comunicación de los impactos. Para el análisis de impactos se requiere de la participación de profesionales especialistas en diferentes temas de seguridad y ambiente, con el objeto de que cubran todas las áreas del proyecto. Esta actividad multidisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la elaboran, generalmente para definir la importancia de los factores ambientales y la trascendencia de los impactos.

La metodología empleada en la realización del presente EIA, en líneas generales, ha sido desarrollada en etapas principales, las cuales se describen a continuación:

PRIMERA ETAPA

Comprendió la recopilación, clasificación y análisis sistemático de toda la información existente, sobre la zona a estudiar. Analizada esta información se seleccionó aquellas que podrían ser directamente utilizadas en el estudio, permitiendo visualizar los futuros impactos ambientales que se podrían producir durante la etapa de construcción del proyecto.

SEGUNDA ETAPA

Se realizó en gabinete y tuvo por objeto efectuar las comparaciones y reajustes necesarios con el aporte de la información recogida en la primera etapa, en relación con la información preliminarmente compilada en los mapas temáticos concernientes a las disciplinas participantes.

Finalmente, se recogió para cada una de las especialidades los probables impactos, los cuales fueron evaluados para proceder a formular el Plan de Manejo Ambiental.

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL GENERALIDADES

No obstante la preocupación nacional, el panorama ambiental lo constituye la depredación de los recursos naturales, la extinción de las especies de la flora y fauna silvestre, los ruidos, emisión de polvos y gases, así como, la erosión de los suelos, la pobreza de las zonas rurales y asentamientos humanos. Las autoridades y ciudadanos en general son responsables de esa situación y de su mejoramiento, al disponerse que toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida; pero también tiene la obligación de conservar dicho ambiente. Al Estado, paralelamente, se le encarga mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana.

Es preciso recordar que el país y los gobiernos locales y regionales deben orientar sus estrategias para el desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales hacia lo que se ha dado en denominar un “desarrollo sustentable”, es decir, aquél que asume los postulados de la Ecología, ciencia que estudia la relación entre los seres vivos y sus distintos ambientes.

MARCO LEGAL

El marco normativo considerado para la elaboración de la presente Evaluación de Impacto Ambiental Preliminar lo constituyen los siguientes dispositivos:

Norma Jerárquica Nacional

- Constitución Política del Perú (1993)
Es la norma legal de mayor trascendencia jurídica del país, la que resalta como uno de los derechos fundamentales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Del mismo modo, en su Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y de los Recursos Naturales (Artículos 66° al 69°) prescribe que “los recursos naturales renovables y no renovables, son considerados como patrimonio de la Nación, el Estado promueve su uso sostenible, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas”.

Normas Relacionadas con la Afectación de Bienes

- Ley General de Expropiaciones – Ley N° 27117 (20/05/99)
Este dispositivo legal precisa que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso a favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio. Asimismo,

precisa en su Artículo 4°, que la citada ley que se expida para cada caso, deberá señalarse la razón de necesidad pública o seguridad nacional que justifica la expropiación y, así como el uso o destino que se dará al bien o bienes a expropiarse.

Con referencia al trato de directo de las partes; precisa en su Artículo 9°, que dicho procedimiento procede sólo cuando, de acuerdo al informe registral correspondiente no existan duplicidades registrales o proceso judicial; en que se discuta la propiedad del inmueble. En referencia a la indemnización justipreciada, el Artículo 15° precisa, que ésta comprende el valor de la tasación debidamente actualizado del bien que se expropia y la compensación que el sujeto activo de la expropiación debe abonar en caso de acreditarse daños y perjuicios para el sujeto pasivo originados inmediata, directa y exclusivamente por la naturaleza forzosa de la transferencia. El Artículo 16° establece que el valor del bien se determina mediante tasación comercial actualizada realizada por el Concejo Nacional de Tasaciones.

Normas del Sector Agricultura

- Aprueban la "Guía para la formulación de términos de referencia para los estudios de impacto ambiental en el sector agrario" -Resolución Jefatural N° 021-95-INRENA

Elabora una guía para la formulación de los "Términos de Referencia para estudios de Impacto Ambiental en el Sector Agrario", así como algunos conceptos básicos vinculados a ellos.

Se señalan los objetivos del EIA, indicando que estos deben ser elaborados de tal manera que constituyen instrumentos eficaces para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos, incluyendo en forma referencial el índice del EIA para los programas y proyectos del Sector Agrario, así como algunas precisiones sobre el contenido de los mismos.

- Aprueba la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario - D. Leg. N° 653 (07-01-91)

La presente Ley se orienta a otorgar las garantías necesarias para el libre desarrollo de las actividades agrarias, realizadas por personas naturales o jurídicas, sean nacionales o extranjeras. Establece que el Estado promueve el aprovechamiento de las aguas subterráneas, así como el mejoramiento de los sistemas de riego, propiciándose una activa participación de los productores agrarios en materia de uso de aguas.

- Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338

Vela por el uso justificado y racional de los recursos hídricos, incluye las producidas, nevados, glaciares, precipitaciones, etc. Establece que el Estado deberá formular la política general de su utilización y desarrollo y planificar y

administrar sus usos de modo que ellos tiendan a efectuarse en forma múltiple, económica y racional.

- Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales - Ley N° 26821.(26/06/97)

Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares. Tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

Normas Relacionadas con la Preservación del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible

- Ley Consejo Nacional del Ambiente - Ley N° 26410

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) es el organismo rector de la política nacional ambiental, cuya finalidad es planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación.

Su misión institucional es promover el desarrollo sostenible, propiciando un equilibrio entre el desarrollo socio económico, la utilización de los recursos naturales y la protección del ambiente. La política en materia ambiental que formula el CONAM es de cumplimiento obligatorio.

- Ley General del Medio Ambiente - Ley N° 28611 (27/06/05)

Los recursos naturales constituyen Patrimonio de la Nación. Su protección y conservación pueden ser invocadas como causa de necesidad pública, conforme a ley.

El Artículo 25° de la ley, establece que los Estudios de Impacto Ambiental – EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

- Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre, R.M. N° 043-2006-AG (06/07/06)

En ella se propone el listado de especies amenazadas, que consta de 777 especies, distribuidas en las categorías de peligro crítico, en peligro, vulnerable y casi amenazado, prohibiéndose su extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de todos los especímenes, productos y

subproductos, exceptuándose los procedentes de planes de manejo in situ y ex situ aprobados por el INRENA o los de uso y subsistencia de comunidades nativas y campesinas.

- Categorización de las Especies de Fauna Amenazadas, D.S. N° 034-2004-AG (derogó al D.S. N° 013-99-AG, del 13-05-1999)

Estipula la prohibición de la caza, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales de todo espécimen, producto y/o subproductos de las especies de fauna silvestre, a excepción de los provenientes de zoocriaderos o Áreas de Manejo de Fauna Silvestre, debidamente autorizadas por el INRENA, y en veda indefinida en todo el territorio nacional.

- Ley de Áreas Naturales Protegidas - Ley N° 26834.

Norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú. Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (Art. 1°).

- Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas

En el Capítulo V (De la Infraestructura y Vías de Comunicación), artículo 174° (Construcción y habilitación de infraestructura al interior de un Área Natural Protegida) dice que la construcción, habilitación y uso de infraestructura con cualquier tipo de material dentro de un Área Natural Protegida de Administración Nacional, sea en predios de propiedad pública o privada, sólo se autoriza por la autoridad competente si resulta compatible con la categoría, el Plan Maestro, la zonificación asignada, debiéndose cuidar sobre todo los valores paisajísticos, naturales y culturales de dichas áreas. Para el otorgamiento de la autorización respectiva se debe cumplir con lo establecido por el Artículo 93° del Reglamento, en cuanto sea aplicable. En todo caso se requiere la opinión previa favorable del INRENA.

En el Artículo 93° (Evaluación del Impacto Ambiental en Áreas Naturales Protegidas) indica que todas las solicitudes para la realización de alguna actividad, proyecto u obra al interior de un Área Natural Protegida o de su Zona de Amortiguamiento, requieren de la evaluación de su impacto ambiental.

NORMAS RELACIONADAS CON LOS DELITOS ECOLÓGICOS Y CONTRA EL PATRIMONIO CULTURAL

- Código Penal - Decreto Legislativo N° 635 (08/04/91)
El nuevo Código Penal, considera al medio ambiente como un bien jurídico autónomo, de carácter socioeconómico, en el sentido de que abarca todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la persona en sus aspectos biológicos, psíquicos, sociales y económicos.

NORMAS RELACIONADAS CON LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación - Ley N° 24047 (03/01/85) (modificada por Leyes N° 24193 y N° 25644)
Señala que éste se encuentra constituido por los bienes culturales que son testimonio de la creación humana, material o inmaterial, expresamente declarados como tales por su importancia artística, científica, histórica o técnica (Art. 1°).
- Modifican los artículos 4° y 5° de la Ley N° 24047 - Ley N° 24193 (19/06/85)
Precisa que son bienes de propiedad del Estado los inmuebles culturales prehispánicos de carácter arqueológico, descubiertos o por descubrir. Son imprescriptibles e inalienables. Los terrenos en que se encuentren dichos inmuebles culturales y que fuesen de propiedad privada, conservan esta condición sin perjuicio del derecho de expropiación del Estado.
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas - Resolución Suprema N° 004-2000-ED (25/01/00)
Establece en su artículo 5°, que la investigación arqueológica en el país, es de interés social y científico; que corresponde al Estado su regulación y promoción a través del INC. Precisa, además, que es objeto de la investigación arqueológica el estudio de los restos materiales y de su contexto cultural y ambiental de las sociedades que existieron en el territorio nacional, así como su protección, conservación y difusión.
Asimismo, en dicha norma se establecen los requisitos y procedimientos que han de llevarse a cabo para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, con la ejecución de proyectos de evaluación arqueológica originados por afectación de obras públicas, privadas o causas naturales.

NORMAS RELACIONADAS CON EL SANEAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Ley General de Salud – Ley N° 26842 (20/07/97)
Ley que tiene por objetivo primordial la preservación de la salud, cuya condición es indispensable para el desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.
En referencia a la protección del ambiente para la salud, establece (Artículo 103°) que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.
Asimismo, prescribe (Artículo 104°) que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.
- Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 (21/04/00)
Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.
Prescribe en su Artículo 31°, que el manejo de residuos sólidos, entre los que se encuentran los residuos de las actividades de construcción, es parte integrante de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), con observancia de las disposiciones reglamentarias de la presente Ley y, en particular de los aspectos de prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales y, criterios, y características de operaciones y manejo, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM (24-07-04)
En el artículo 6° se indica que la autoridad de salud a nivel nacional para los aspectos de gestión de residuos previstos en la Ley, es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.
En el artículo 26° se menciona que los titulares de los proyectos de obras o actividades, públicas o privadas, que generen o vayan a manejar residuos, deben incorporar compromisos legalmente exigibles relativos a la gestión adecuada de los residuos sólidos generados, en los EIAs y en otros instrumentos ambientales exigidos por la legislación ambiental respectiva.

En el artículo 38° se señala que los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene.

- Reglamento de Estándares de Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – D.S. N° 074-2001-PCM (24/06/019)
Establece los estándares de calidad ambiental para aire y los lineamientos para no excederlos, menciona los estándares nacionales de calidad de aire, con sus respectivos límites máximos permisibles, como también menciona que deberán realizarse monitoreos, seguidos, ya sean trimestrales, semestrales o anuales, con el objeto de establecer lineamientos de estrategia para alcanzar la calidad ambiental.
- Reglamento de estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido – D.S. N° 085-2003 (30/10/2003)
Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de promover la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECAs consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

NORMAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES CAMPESINAS

- Ley General de Comunidades Campesinas – Ley N° 24656 (14/04/1987)
El Estado declara la necesidad nacional e interés social y cultural el desarrollo integral de las comunidades campesinas, garantizando la integridad del derecho de propiedad del territorio, como también respeta y protege los usos, costumbres y tradiciones de dichas comunidades. El territorio original está integrado por las tierras originarias de la comunidad, las tierras adquiridas de acuerdo al derecho común y agrario, y las adjudicaciones con fines de Reforma Agraria. Las tierras originarias comprenden las que la comunidad viene poseyendo, incluso las eriazas, y las que indican sus títulos.
Establece que las comunidades campesinas se rigen, entre otros principios, por la defensa del equilibrio ecológico, la preservación y el uso racional de los recursos naturales.

NORMAS RELACIONADAS CON LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- Ley del Sistema Nacional de Estudios de Impacto Ambiental - Ley N° 27446 (23/04/01)

Esta norma busca ordenar la gestión ambiental estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión (Art. 1º).

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades – Ley N° 26786 (13/05/97)

Esta Ley modifica los artículos 51º y 52º de la ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, señalando que la Autoridad Sectorial Competente debe comunicar al CONAM, sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución y, sobre los límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado.

- Decretos Supremos N° 056 y 061-97- PCM (del 19/11 y 04/12 de 1999)
Establece que la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, de los diferentes sectores, que sus actividades modifiquen el estado naturales renovables (uso de agua, remoción del suelo y vegetación, entre otros) requieren de la opinión técnica del INRENA (D.S. N° 056-97 - PCM), para cuyo efecto, establece un plazo de 20 días útiles desde su presentación. (D.S. N° 061-97 - PCM).

- Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245 (08/06/04)

Tiene por objetivo asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas, fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, rol que le corresponde al CONAM y a las autoridades nacionales regionales y locales. Establece los instrumentos de la gestión y planificación ambiental.

Se aprobó su reglamento mediante Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.

NORMAS RELACIONADAS CON LOS GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES

- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – Ley N° 27867 (18-11-02)
Establece y norma la estructura, organización, competencia y funciones de los gobiernos regionales. Define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la constitución y a la Ley de Bases de la descentralización.

En el artículo 49º, se indica que las funciones en materia de salud son promover y preservar la salud ambiental de la región; conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres, etc.

En el artículo 53°, se establecen las funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial, como son formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, implementar el sistema regional de gestión ambiental, controlar y supervisar el cumplimiento de las normas, contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre el uso racional de los recursos naturales, etc.

- Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 2797 (26/05/03)

Los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización. En lo que corresponde a las funciones generales y específicas, la Ley Orgánica en referencia señala en el Artículo 73°, las Municipalidades deberán efectuar las siguientes acciones:

- Protección y conservación del ambiente

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.

- Desarrollo y economía local

- Planeamiento y dotación de infraestructura para el desarrollo local.
- Fomento de las inversiones privadas en proyectos de interés local.
- Promoción de la generación de empleo y el desarrollo de la micro y pequeña empresa urbana o rural.

CONSIDERACIONES FINALES

Como consecuencia de los dispositivos legales dados en diferentes épocas y la preocupación general de lograr un mejor ordenamiento y tratamiento del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la actualidad se han plasmado normas precisas, sobre responsabilidades institucionales, a efecto de lograr una mejor preservación y conservación del Medio Ambiente. En este sentido, se han expedido nuevos dispositivos legales, con la finalidad de normar el uso de los recursos naturales, con el propósito de lograr el desarrollo sostenido del país.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El ámbito del proyecto se ubica hidrográficamente en el valle del Río Chancay Lambayeque, en la costa Norte del Perú, entre las coordenadas UTM:

Inicio : Y=629191.487, X=9266365.586

Final : Y=623705.829, X=9265983.151

Datum WGS 84 (World Geodesic System), zona 17 Sur.

Políticamente se ubica en:

Región : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito : Pueblo Nuevo.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERALIDADES

El propósito de este tema es realizar el análisis de las implicancias ambientales del Diseño Hidráulico del canal Carpintero II Etapa – Provincia Ferreñafe – Distrito de Pueblo Nuevo-Departamento Lambayeque.

En dicho análisis se toma en cuenta los elementos o componentes del ambiente y las acciones de los componentes del proyecto, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar dichos impactos y proceder a su evaluación y descripción final correspondiente. Así mismo, se realiza el análisis de los efectos de retorno; es decir, aquellos que serían ocasionados por el comportamiento de los elementos del ambiente sobre el proyecto. Esta etapa permitirá obtener información que servirá para estructurar la siguiente fase, el Plan de Manejo Ambiental, el cual, como corresponde, está orientado a lograr que el proceso constructivo y funcionamiento de las obras se realice en armonía con la conservación del ambiente.

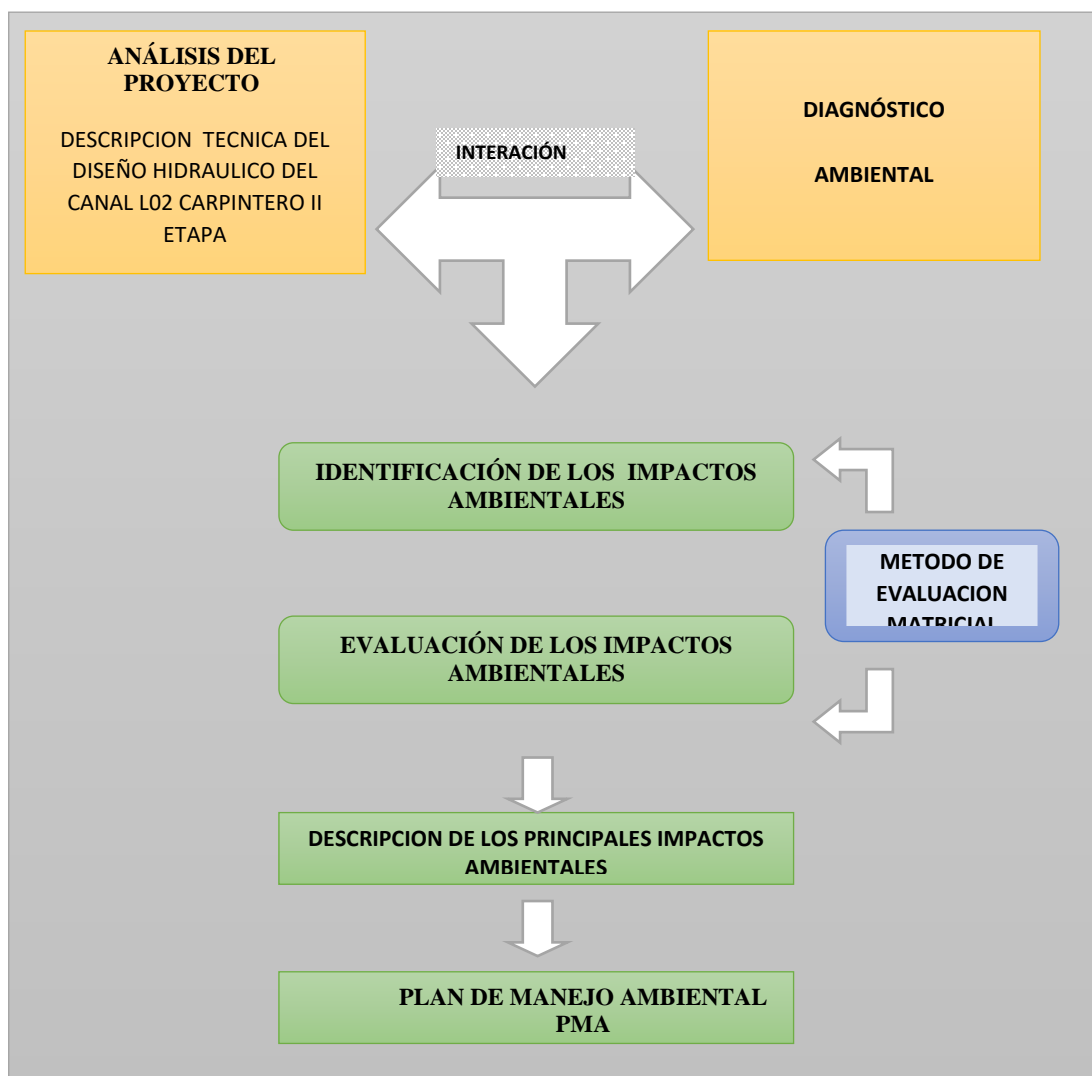
METODOLOGÍA

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales, se basa en el inter relacionamiento sistémico procesal causa – efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. La identificación de los impactos se realiza

mediante el relacionamiento sistémico en campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; así como en el diseño de las estructuras y demás componentes del Proyecto, los procesos y actividades durante sus etapas.

En la figura N° 01 se muestra la secuencia del proceso predictivo de los impactos ambientales.

FIGURA N° 01
SECUENCIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
(PROCESO PREDICTIVO)



Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos del Proyecto, es necesario realizar la selección de componentes y su interacción. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las actividades del Proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

Tabla 25 INTERACCIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

Nº	Actividad / Producto/	Susceptibilidad de Contaminación o Degradación Potencial del Ambiente			
		Aire	Agua	Suelo	Ambiente Social
1	Almacenamiento y manipulación de productos inflamables	Emisiones gaseosas			
2	Potencial derrame de sustancias químicas/inflamables	Emisiones gaseosas que comprometan o amenacen la salud ocupacional de operadores	Alteración de calidad de agua	Alteración de calidad de suelo	
3	Potencial incendio	Potencial emisión de gases altamente nocivos para la salud		Alteración de calidad de suelo	
4	Perturbación de tráfico por viajes de accesibilidad	Incremento de emisiones vehiculares, ruidos y vibraciones			Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios
5	Ruido, emisiones atmosféricas, actividades con transmisión de vibración por trabajos de excavación				Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios
6	Generación de residuos sólidos		Alteración a la calidad del agua	Alteración de calidad de suelo	Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios
7	Empleo de maquinaria y equipo de obra en fase constructiva				Emisiones de gases, ruido y vibraciones con efectos adversos a operarios

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES

Los factores ambientales propuestos son aquellos que se verán afectados por las actividades del Proyecto.

Tabla 26 FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES

Fase	Factor	Actividades
Abiótico	Aire	Emisiones gaseosas
		Partículas suspendidas
	Agua	Disponibilidad
Biótico	Suelos	Cambio de uso
	Flora	Vegetación
Socioeconómico-cultural	Fauna	Hábitats de fauna
	Paisaje	Calidad visual
		Nivel sonoro y vibraciones
Socioeconómico-cultural	Social	Densidad poblacional
		Limpieza
		Transporte
		Accesibilidad
	Económico	Comercio
Empleo		

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos de las alternativas de regulación sobre el ambiente y viceversa, es necesaria la selección de componentes interactuante. Esto consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del Proyecto y el conjunto de elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

Para ello se confecciona la matriz N°1 Identificación de impactos ambientales.

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos

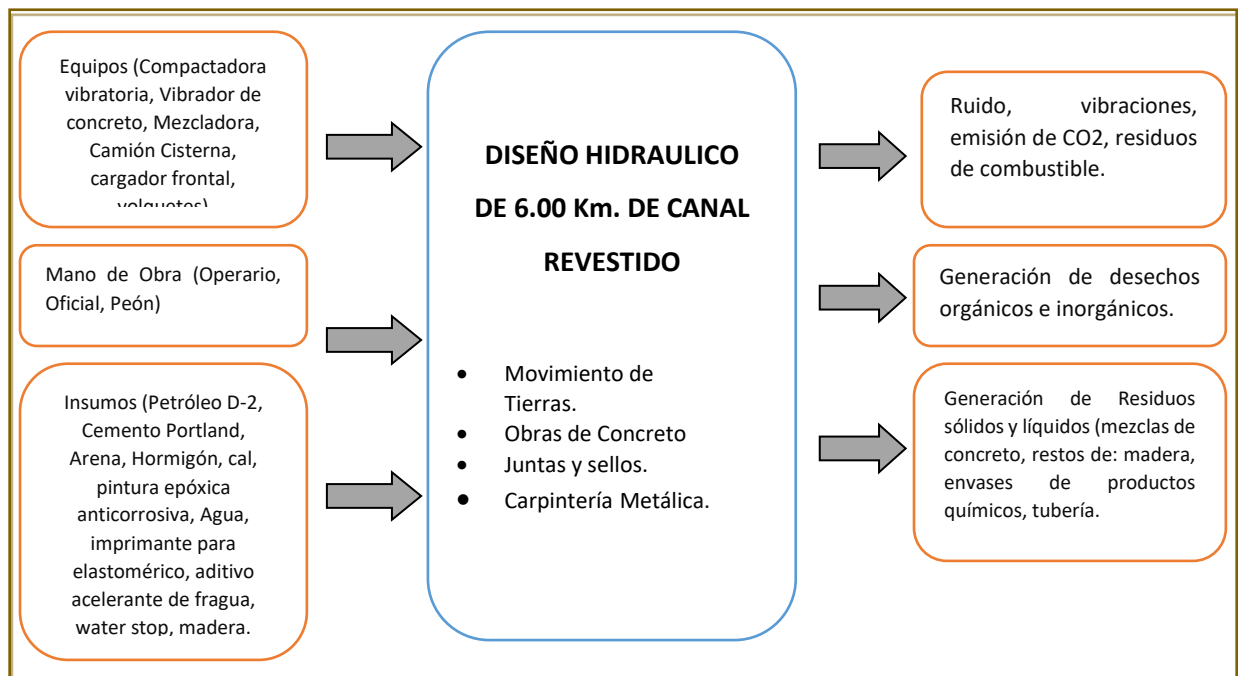
ambientales. Del mismo modo en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquéllos de mayor relevancia ambiental. Así, los componentes interactuantes seleccionados son los siguientes:

Actividades del mejoramiento del canal

❖ Etapa de Construcción

Es la fase de mayor implicancia ambiental, pues las obras van a impactar directamente sobre los componentes ambientales. Las acciones comprendidas durante esta fase son:

- Construcción de accesos.
- Construcción de campamentos.
- Extracción de materiales de cantera
- Transporte de materiales de cantera
- Obras de la construcción propiamente dichas
- Generación de residuos (Disposición de material excedente).



❖ Etapa de Operación

En esta etapa no se genera impactos ambientales significativos debido a que la operación solo consiste en la manipulación de compuertas para el adecuado reparto de turnos de riego.



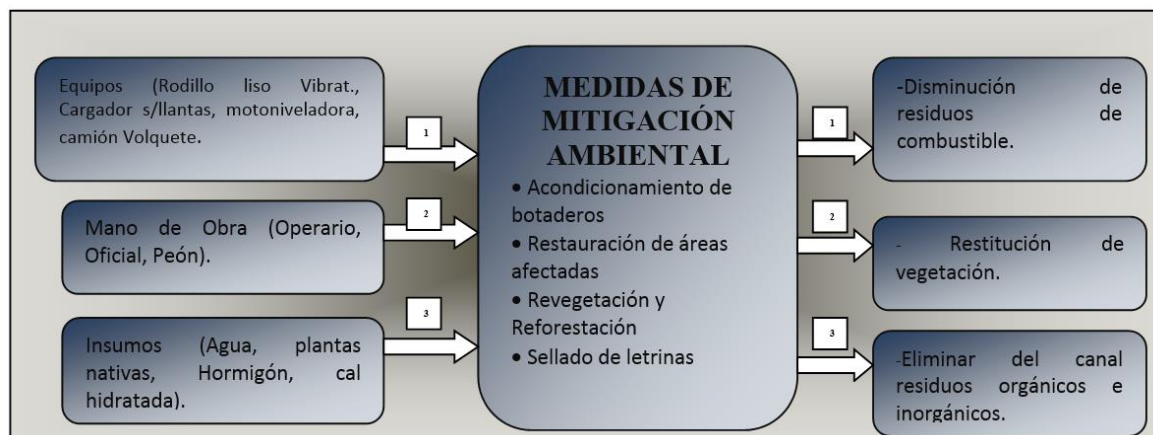
❖ Etapa de Mantenimiento

En ésta etapa no se generan impactos ambientales significativos, esto, debido a que la eliminación de desmonte a causa de la limpieza será en menor volumen comparada con la que se tendría si el canal no estuviese revestido. Dentro de las actividades destinadas a la limpieza del canal y sus obras de arte se efectuará el uso de herramientas manuales (pico, lampa, Rastrillos) para la limpieza de sedimentos y maleza generada por cauce del canal.



❖ Etapa de abandono o cierre

En ésta etapa prevista al final de la ejecución se efectuarán trabajos de mitigación ambiental tratando de dejar la zona afectada lo más inalterada posible y con esto no cambiar sus condiciones naturales. En el presente proyecto se ha previsto lo siguiente:



EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Para realizar este análisis se usó la metodología Matriz de Leopold, que tiene como fin discretizar las actividades antrópicas en las fases de construcción, operación y mantenimiento de las obras a ejecutarse. Los factores ambientales se refieren a los elementos descritos en el diagnóstico ambiental, los cuales son: los recursos hídricos, suelo, fisiográfico, geomorfológico, vegetación, fauna y aspectos socioeconómicos cultural.

De la confrontación de los factores ambientales y las acciones humanas o antrópicas surgen los impactos ambientales positivos y negativos relevantes e irrelevantes.

Para la cuantificación de los impactos ambientales en magnitud e importancia, se hace uso de la matriz de interacción. Los valores oscilan entre 1 y 5, el valor 5 indica que es muy importante y de muy alta magnitud, el valor 1 indica un valor bajo en magnitud e importancia. El signo negativo (-) indica que el impacto es negativo y el positivo (+) que es satisfactorio para el medio ambiente.

El promedio o ponderación de impactos se realiza multiplicando la importancia (I) y magnitud (M) de cada casillero y luego sumando algebraicamente, el resultado negativo de las filas significa que existe un impacto negativo sobre el factor ambiental agua, clima, suelo, flora, fauna o socio-económico-cultural; el resultado positivo indica conservación de los factores ambientales.

El resultado final de la matriz global se calcula realizando la sumatoria de los impactos de la última columna, para su comprobación se realiza la sumatoria de la última fila, la sumatoria de ambos debe coincidir.

Los resultados de esta segunda fase de análisis se presentan en la Matriz de Leopold N° 02.

Matriz N° 02 – MATRIZ DE LEOPOLD

Para identificar los probables impactos ambientales que se generen con la ejecución del proyecto, se presenta la Matriz de interacciones de Leopoldo, determinándose que los impactos positivos (30.36%) son mayores que los impactos negativos (18.93%) y los impactos nulos son mayores (50.71 %), lo que significa que la mayoría de actividades no afectaran a los componentes del medio ambiente.

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

A. Descripción de impactos positivos.-

- ❖ Evitar la proliferación de los insectos y animales que conviven en el tramo por la presencia de la vegetación que cubre el canal actual.
- ❖ El mantenimiento del canal, consistente en el desbroce y eliminación de material colmatado, que se realiza anualmente se reduce a lo mínimo, por el revestimiento del canal.
- ❖ La ejecución de las obras traerá consigo oportunidades de trabajo a la población aledaña, calificada o no calificada (ayudantes, operadores de maquinaria y profesionales, etc.)
- ❖ Mejoramiento de la calidad de vida del agricultor beneficiado, la ejecución de esta obra de revestimiento del canal, permitirá al agricultor disminuir el costo del riego y del mantenimiento del canal.
- ❖ Facilita el desarrollo turístico de la zona, por parte de su Gobierno local, mejorando las condiciones de habitabilidad e higiene a los pobladores de la localidad de Lambayeque.
- ❖ Surgimiento de una predisposición conservacionista y ecologista en los agricultores al identificarse con las obras que le otorgan seguridad, asumiendo con el cuidado y mantenimiento de estas, así como en interés de un mejor manejo y gestión en uso de la infraestructura productiva y los recursos.

B. Descripción de impactos negativos.-

- ❖ Los desechos generados con el funcionamiento del campamento, áreas de mantenimiento de maquinaria y material orgánico, entre otros.
- ❖ La destrucción de la flora existente en el canal, por la construcción del revestimiento del canal.
- ❖ Para identificar los probables impactos ambientales que se generen con la ejecución del proyecto, se presenta la Matriz de interacciones de Leopoldo, determinándose que los impactos positivos (30.36%) son mayores que los impactos negativos (18.93%) y los impactos nulos son mayores (50.71%), lo que significa que la mayoría de actividades no afectaran a los componentes del medio ambiente.

C. Descripción de impactos

Los impactos esperados se describen en función del componente afectado y la naturaleza de la acción que lo genera, de manera que se puedan considerar acciones atenuantes que reduzcan eventualmente la magnitud del impacto final.

❖ **Emisiones Gaseosas**

Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

La operación de maquinarias para el movimiento de tierras y utilización de equipos diversos genera la emisión de gases como subproducto de los carburantes (CO₂, plomo, etc.). Por otro lado, las actividades como movilización y el abastecimiento de materiales están asociados al uso de camiones, los cuales emitirán gases de combustión.

El incremento en las concentraciones de gases produce impactos sobre el ambiente y la salud en proporciones considerables.

❖ **Partículas Suspendidas**

El material particulado es una compleja mezcla de partículas en el aire, las que varían en tamaño y composición dependiendo de sus fuentes de emisión.

Este material se origina por las actividades que modifican el terreno, por lo general árido y exento de cobertura vegetal, y por la emisión de los motores. Las actividades que generan un aumento en el material particulado suspendido en el aire son muy diversas y se pueden propagar por agentes ajenos como el viento.

Las actividades asociadas a este impacto son los movimientos de tierra, el vaciado de concreto, la infraestructura de acero, el ingreso de productos, la limpieza y mantenimiento.

❖ **Disponibilidad de Agua**

Está referida a la disponibilidad tanto de calidad como de cantidad del recurso hídrico por parte de la población; de manera que puedan satisfacer sus necesidades.

La disponibilidad de este recurso por parte de la población, debido a la ejecución del Proyecto, podría verse restringida, como consecuencia de su demanda tanto para la etapa constructiva.

Las actividades constructivas generarán la demanda de agua, principalmente, en lo que respecta al uso de concreto, incluidas el curado de cementos, preparación de acabados, riego y limpieza, mantenimiento de maquinaria, etc., lo que podría ocasionar cierto desabastecimiento a la zona circundante.

❖ **Hábitats de Fauna Urbana**

El hábitat de la fauna terrestre es el espacio necesario y condiciones que permite a ésta satisfacer sus necesidades de alimentación, agua, cobertura y protección a fin de garantizar el desarrollo óptimo de su ciclo biológico.

Las actividades asociadas a este impacto son el movimiento de tierra y el ingreso de productos.

❖ **Niveles de ruido**

El tránsito sucesivo de equipo pesado, funcionamiento de motores de bombeo, maquinaria agrícola, uso de explosivos para la explotación de canteras y construcción de vías de acceso, serían las acciones provocadoras de ruidos y que afectarían a los trabajadores durante el proceso constructivo.

❖ **Calidad del agua**

La fase de construcción y operación generará muchas acciones antrópicas como son los movimientos de tierra, derrames de combustibles y lubricantes, desarrollo físico de tierras, extracción de materiales de préstamos, evacuación de las aguas de drenaje, entre otros.

❖ **Erosión**

La erosión antrópica se deriva de las actividades del hombre quien interfiere y rompe el equilibrio existente entre los suelos y la vegetación. En los cortes que se realicen por las excavaciones de caja de canal, es casi posible que los cortes perpendiculares en el tramo del canal se generen fuerzas activas de erosión.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Manejo Ambiental (PMA) es mitigar los impactos negativos de la construcción, operación y cierre.

A continuación, se muestran las responsabilidades y obligaciones a tomarse en cuenta durante la fase constructiva del Proyecto, que recaerán en el ingeniero residente de obra y/o constructor, supervisor de obra y titular del Proyecto:

Titular del Proyecto:

- Exigir al ingeniero residente y/o constructor, así como al supervisor de obra, el cumplimiento de los programas y las medidas contemplados en el presente Plan, así como de cualquier instrucción de índole ambiental que se disponga.
- Solicitar al ingeniero residente modificaciones o medidas adicionales que considere conveniente para el cuidado y mejoramiento del ambiente, previa coordinación con la autoridad competente.

PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para la conservación del entorno medio ambiental, mitigando los impactos negativos que pudieran presentarse durante la ejecución de los trabajos.

Dentro de estas partidas el Contratista procederá a efectuar sin ser limitativos todos los trabajos necesarios para:

- La nivelación, conformación y restitución a su estado natural de las áreas utilizadas para campamentos, talleres e instalaciones del Contratista.
- Eliminación de Aceites, grasas y otros materiales que dañen o perjudiquen el entorno natural ambiental.
- Eliminación y/o disminución de polvo, ruidos molestos y/o malos olores durante la ejecución de la obra.
- Sellado de letrinas.

MITIGACIÓN AMBIENTAL

❖ Acondicionamiento de botaderos

El acondicionamiento de botaderos consiste en la dispersión de los materiales terrosos excedentes como consecuencia de la ejecución de la obra y que tienen que eliminarse y no constituyan peligro u obstáculo para esta o a terceros; la cual proviene de las partidas de limpieza y desbroce, demolición de concreto simple y ciclópeo y excedentes de relleno.

Empleando el tractor de oruga este material se explanará en la zona colindante a la obra tratando de rellenar partes bajas.

La Supervisión señalará los lugares o zonas de explanación de este material excedente. Esta partida se ejecutará solo con la aprobación de la Supervisión y se dará por concluida con la misma.

El volumen de material a considerar en esta partida será autorizado por la Supervisión y en todo caso no podrá ser superior al presupuestado en el expediente técnico.

Se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

Ubicar una zona en la que se deberá ejecutar de forma manual un área de excavación, de aproximadamente 0.60 de metros de profundidad y de forma circular se deberá colocar el material de demolición, teniendo en cuenta que el desmonte sea esparcido de forma uniforme.

Luego toda el área deberá ser recubierta con el material removido inicialmente.

Finalmente se deberá proporcionar un riego con agua para consolidar el área de relleno.

Disposición del material excedente

El material retirado podrá ser utilizado para construir plataformas de acceso a las obras que lo requieran.

Si el material es rico en materia orgánica, podrá ser utilizado como tierras de abono en áreas donde los terrenos agrícolas de los pobladores se encuentren degradados, permitiendo de ésta manera recuperarlos.

Se puede considerar el uso de material excedente de obra, como defensa natural en los canales donde se ha previsto intervención como parte del trazo del canal existente, para mejorar la forma del bordo.

El volumen a explanar será verificado y autorizado por el Ingeniero Supervisor y en todo caso el máximo a trabajar será el que se ha considerado en el presupuesto de la obra. El pago se efectuara cuando el Supervisor haya verificado la culminación del trabajo autorizado por él.

❖ **Restauración de áreas afectadas por campamento**

La restauración de áreas afectadas por campamento comprende el suministro de la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la restauración de las áreas afectadas por campamento, una vez concluidas las obras.

Comprende la remoción y demolición de todos los elementos utilizados en el acondicionamiento del campamento de obra y patio de máquinas y la posterior limpieza de las áreas afectadas.

El Contratista ejecutará las siguientes acciones comprendidas en esta partida:

- Eliminación de desechos: Los desechos producto del desmantelamiento del campamento serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin, de tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción y desechos en general.
- Clausura de silos y relleno sanitarios: La clausura de silos y rellenos sanitarios, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.
- Eliminación de pisos: Los restos de los pisos que formaron parte del campamento deberán ser totalmente levantados y los residuos se trasladarán a los botaderos indicados por el Supervisor o acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para estos propósitos quede libre de desmontes.
- Recuperación de la morfología: Se volverá a nivelar el terreno a las anteriores condiciones, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.
- Colocado de una capa superficial de suelo orgánico: Se ejecutará utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 -25 cm, que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento.

Se determinará las áreas restauradas realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor. Se pagará de acuerdo al precio unitario contratado, una vez que el Supervisor haya verificado la terminación de la restauración del área del campamento, conforme a las indicaciones de las presentes especificaciones.

❖ **Restauración de áreas afectadas por preparación de concreto**

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de la restitución de las áreas afectadas por la por la preparación de concreto, una vez concluidas las obras.

Consiste en la remoción y demolición de todos los elementos de concreto que resulten como remanentes de la elaboración del concreto utilizado en la construcción de las estructuras proyectadas.

La restitución del área afectada contempla las siguientes tareas:

- **Limpieza de desechos**
Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida, tales como: envases de lubricantes, plásticos y todo tipo de restos no degradables, los cuales serán transportados al depósito de desechos respectivo y adecuado para tal fin.
- **Eliminación de pisos y restos de concreto**
Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso y los restos de mezcla de concreto, el cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.
- **Recuperación de la morfología**, se procederá al renivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.
- **Colocado de una capa superficial de suelo orgánico**
Una vez recuperada la morfología del área alterada se procede a colocar la capa orgánica del suelo (20-25 cm) que previo a su instalación fue retirada y almacenada adecuadamente.

❖ **Revegetación de áreas afectadas**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para la ejecución de la plantación, reforestación, revegetación o reimplante de pastos y/o arbustos, arboles, plantas de cobertura de terreno y en general de plantas de zonas o áreas que antes del inicio de los trabajos se encontraban con vegetación.

La revegetación del área afectada contempla las siguientes tareas:

- Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción del canal, obras de arte, caminos de acceso.
- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.

❖ **Sellado de letrinas**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para el sellado y mantenimiento de letrinas y tanques sépticos utilizados en el campamento y en la zona, durante la ejecución de la obra.

Se deberá rociar cal en las letrinas y/o tanques sépticos para evitar la formación de gases y neutralizar los procesos químicos orgánicos para luego proceder a taparlos con material propio de la zona y sellarlos de modo tal que se recupere la morfología del área afectada.

PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

A. Seguridad del Personal

- Revisar periódicamente los equipos, motores y vehículos para su reparación o reposición.
- Capacitar al personal de obra. (en temas de salud, seguridad y medio ambiente).
- Usar obligatoriamente el equipo de protección personal (EPP).

B. Equipo de Protección Personal (EPP)

El EPP cumple un papel muy importante en la prevención de daños a la salud. Está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con sustancias o elementos químicos, físicos, eléctricos, mecánicos y otros.

Los trabajadores que realicen actividades que puedan causar lesiones o trabajen en zonas que impliquen riesgos para la salud contarán con EPP, el cual está compuesto por los siguientes:

- Protectores auditivos, máscaras nasales, cascos de seguridad, botas con punta de acero, guantes, lentes de seguridad (según se la actividad), arneses (trabajos en altura).
- El personal que trabaje en zonas con niveles altos de ruido (80 db) contará con protectores auditivos.

C. Procedimientos de Trabajo

Cada tarea especializada que pueda o no ocasionar algún riesgo sobre la salud contará con un procedimiento específico. Este procedimiento consignará, entre otros aspectos, lo siguiente:

- La descripción, La responsabilidad, Equipo, Análisis de riesgo

D. Señalización

Es parte de la prevención de accidentes una adecuada señalización de seguridad y salud en todas las zonas de trabajo. Algunos tipos de señalización que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- Señalización de advertencia, que previene sobre algún tipo de peligro o situación potencialmente peligrosa.

- Señales de evacuación, que indican salidas de emergencia y acciones de evacuación.
- Señales foto luminiscente, las que son señales visibles en condiciones mínimas de luz.
- Seguridad de obligación, cuyas señales indican la necesidad de realizar una acción o de utilizar un equipo determinado.
- Señales de prohibición, en las cuales se prohíbe la realización de determinadas actividades o acciones.
- Señales de socorro, las que indican la ubicación de sistemas y equipos de emergencia.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

El Plan de Manejo de Residuos considera todo el material de descarte y desecho que se obtenga, producto de las actividades. Este será aplicado para todas las fases del Proyecto.

- **Gestión de Residuos**

Los principios básicos que se tendrán en cuenta para la gestión de residuos en todas las fases del Proyecto son los siguientes:

- a. Generación y segregación: Los residuos producidos, serán recepcionados en los depósitos colocados en cada ambiente específico. Para el efecto, se dispondrán de recipientes que faciliten su manipulación, almacenaje del tipo de residuo esperado (de acuerdo con la instalación donde se ubique) y que permitan una rápida limpieza.
- b. Recolección: La recolección se efectuará según el programa de recojo, con una frecuencia y horario acorde con la generación diaria esperada.
- c. Transporte: La administración del Proyecto determinará, en cuanto se inicie la operación del Proyecto, los horarios para el transporte de los residuos.
- d. Almacenamiento: contarán con un lugar de almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de estas instalaciones y servicios cercanos.
- e. Disposición final: La Empresa Contratista, contratará una Empresa Prestadora de servicios debidamente autorizada ante DIGESA, la cual realizará la disposición final de los residuos, desde el punto de sus actividades.

- **Residuos Domésticos**

Los residuos orgánicos provienen principalmente de restos de comida.

Los residuos de papeles y cartones

Los residuos de vidrio

Los residuos de plásticos

- **Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos como: bolsas de cementos y de aditivos e insumos peligrosos.

Y los Residuos Peligrosos Inflamables como: hidrocarburos usados, materiales impregnados con hidrocarburos.

Para el caso de hidrocarburos usados deben ser acumulados en cilindros que garanticen su almacenamiento, los cuales contarán con sus respectivas bandejas anti derrames.

Estos se acumularán en el depósito temporal, la disposición final de la misma estará a cargo de una EPS-RS.

- **Residuos Metálicos**

Estos se acumularán en el depósito temporal, la disposición final de la misma estará a cargo de una EPS-RS./ EC-RS, según sea el caso.

- **Residuos Generales**

Estos residuos son los provenientes de los servicios higiénicos.

A continuación se presenta la figura N° 03.

FIGURA 1 DEPOSITO DE RESIDUOS

CODIGO DE COLORES SEGÚN NTP 900.058-2005 PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS



Para el caso de servicios higiénicos la constructora deberá de contar con baños portátiles según la cantidad de sus operarios y los residuos deberán ser evacuados por una empresa autorizada.

PLAN DE CONTINGENCIA

El objetivo del Plan de Contingencia es proporcionar los lineamientos generales para dar una respuesta inmediata y eficiente ante los eventuales problemas en la sociedad, para proteger la salud y la vida humana, y los bienes del Proyecto.

Durante la fase constructiva habrá una brigada de emergencia, la cual será la primera respuesta. Ante cualquier emergencia, se llamará a la Compañía de Bomberos Voluntarios del Perú - Lambayeque y a la Policía Nacional del Perú, quienes cuentan con personal perfectamente entrenado; a su llegada, ellos tomarán el liderazgo y conducirán la respuesta a la emergencia presentada.

La brigada de emergencia será liderada por el ingeniero residente .Esta estará integrada por trabajadores de la empresa, los cuales estarán entrenados y participarán en entrenamientos y ejercicios a fin de encontrarse preparados para responder ante emergencias.

PLAN DE CAPACITACIÓN

Como parte del plan de capacitación se ha incorporado temas relacionados a los temas ambientales y de seguridad .La capacitación y sensibilización son unas de las más importantes herramientas, pues el Personal toma conciencia de la problemática

Dicho Plan se implementará en toda la etapa constructiva del Proyecto. Ver Cuadro de Capacitación y Entrenamiento.

Asimismo el entrenador tendrá que contar con un área específica para impartir las capacitaciones, las evidencias de las capacitaciones las registrará en una Lista de Asistencia.

Tabla 27 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO				
ÍTEM	TEMAS	PÚBLICO	DURACIÓN	ENTRENADOR
1	Manejo de Sustancias Tóxicas y Peligrosas	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
2	Manejo de Hidrocarburos	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
3	Uso del EPP para Actividades	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
4	Uso Responsable del agua	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
5	Manejo Residuos Sólidos	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
6	Importancia de la re vegetación, forestación y reforestación	Colaboradores	10 minutos	Ing Ambiental
7	Entrenamiento a vigías	Colaboradores	20 minutos	Ing Ambiental
8	Relación Comunidad, Medio Ambiente	Colaboradores	20 minutos	Ing Ambiental

DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El plan de monitoreo ambiental permitirá alcanzar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente durante la construcción del Proyecto.

Los objetivos específicos del plan de monitoreo son los siguientes:

- Conocer el efecto real causado por los impactos, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

El plan de monitoreo en el área del proyecto considera:

- Calidad de Aguas Superficiales.
- Metodología:
El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua.

Frecuencia:

El monitoreo de la calidad de las aguas superficiales se llevará a cabo al inicio y final de la construcción.

- **Parámetros:**

Los parámetros a ser analizados en las muestras tomadas incluyen: parámetros generales (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, temperatura), TSS.

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE BOTADEROS

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DATOS GENERALES

El botadero se ha configurado para los requerimientos solicitados como es la acumulación de suelo que se retirará para la conformación del canal.

Se ha evaluado diferentes alternativas para la ubicación del depósito de desmonte con aspectos técnicos, ambientales, económicos, sociales y culturales con el fin de ser viable.

Obras Consideradas Para Construcción Del Depósito

Las estructuras de ingeniería necesarios para la estabilidad física y funcionalidad para acumulación de tierra son los movimientos de tierra, como corte y relleno, principalmente.

❖ **Construcción de botadero**

Para la habilitación del suelo de cimentación, primeramente, se deberá desbrozar la cobertura vegetal hasta una profundidad media de 1.0m, el material de desbroce se colocará en áreas designadas como depósitos de material orgánico para su posterior reutilización en la instalación de la cobertura.

Se ha proyectado el corte de material del subsuelo hasta una profundidad de 1.00m en promedio, cabe resaltar que el corte se realizara en forma escalonada, de esta manera se asegura la estabilidad del material.

El área donde se realizará el corte de material, tiene 20,000m², con una profundidad media de 0.50m, las inclinaciones de los taludes de corte tendrán una inclinación de 1.H:1.0V.

Cabe resaltar que el corte de la base además de brindar una mayor estabilidad al depósito permitirá almacenar un volumen adicional en la misma magnitud del corte.

Este volumen se dispondrá en el área donde se colocará la cobertura de suelo orgánico, se considera un esponjamiento de 20% para el transporte de material.

❖ **Acondicionamiento de área**

La capa de impermeabilización se instalara una vez realizado la preparación de la capa subrasante escarificada y compactada, esta capa cumple la función de material impermeabilizante debajo del material de botadero esta tendrá un área de 2000 m², o de acuerdo a la cantidad de material que se crea conveniente.

El material que conformara esta capa de impermeabilización estará compuesto por material propio, ya que cumple con los límites impermeables.

❖ **Transporte y Disposición del material al botadero**

El material será vertido directamente desde los camiones, el talud final se conformaran mediante tractores.

El transporte deberá realizarse con equipo mecánico pesado.

IMPACTOS Y CONTROLES AMBIENTALES

1.1.1 CALIDAD DE AIRE

Aire y ruido

- Probable contaminación a controlar
- Probable contaminación por elevación de material particulado (polvo).
- Probable contaminación por emanación de gases en fuentes móviles.
- Probable contaminación sonora por efectos de ruidos originados por los equipos, maquinarias y vehículos. Se producirá ruido en la etapa constructiva con la utilización de equipos y maquinarias estimado en un máximo de 75 decibeles.

Medidas de mitigadoras

Para la emisión de material particulado.

- Riego con agua de todas las superficies de actuación (vías de acceso, lugar de construcción) de manera que éstas se mantengan húmedas lo necesario para evitar en lo posible la producción de polvo.

Para la emanación de gases

- Las fuentes de combustión (equipos, maquinarias y vehículos) usadas en el Proyecto, no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites establecidos por la legislación vigente. Debiendo el contratista presentar sus certificados de revisiones técnicas vigentes.

Para la emisión de ruidos

- Los trabajadores expuestos deberá contar con su respectivo equipo de protección personal (tapones auditivos) y se deberá tener presente el tiempo de exposición de acuerdo con la normativa vigente.
- Sólo se trabajará las horas necesarias para evitar generar ruidos molestos que afecten el tránsito de la fauna habitual del lugar.

CALIDAD DEL AGUA

Parámetro: Riesgo de contaminación.

- Riesgo de contaminación de fuentes de agua por su uso o como receptores de desperdicios sólidos y líquidos producidos en las diferentes etapas del Proyecto.
- Riesgo de contaminación del agua con aceites.

Medidas Mitigadoras:

- Tener control estricto de los movimientos de materiales cerca de cuerpos de agua.
- Tener control estricto en las actividades de mantenimiento y recarga de combustible, evitando que se realice en áreas próximas a cuerpos de agua; asimismo, quedará estrictamente prohibido a cualquier tipo de vertido, líquido o sólido sobre ellos.
- Cuando se produzca interrupción o alteración de algún cuerpo de agua por cualquier circunstancia, se restablecerá las condiciones normales del mismo a la brevedad posible (Plan de Contingencia).

CALIDAD DE SUELO

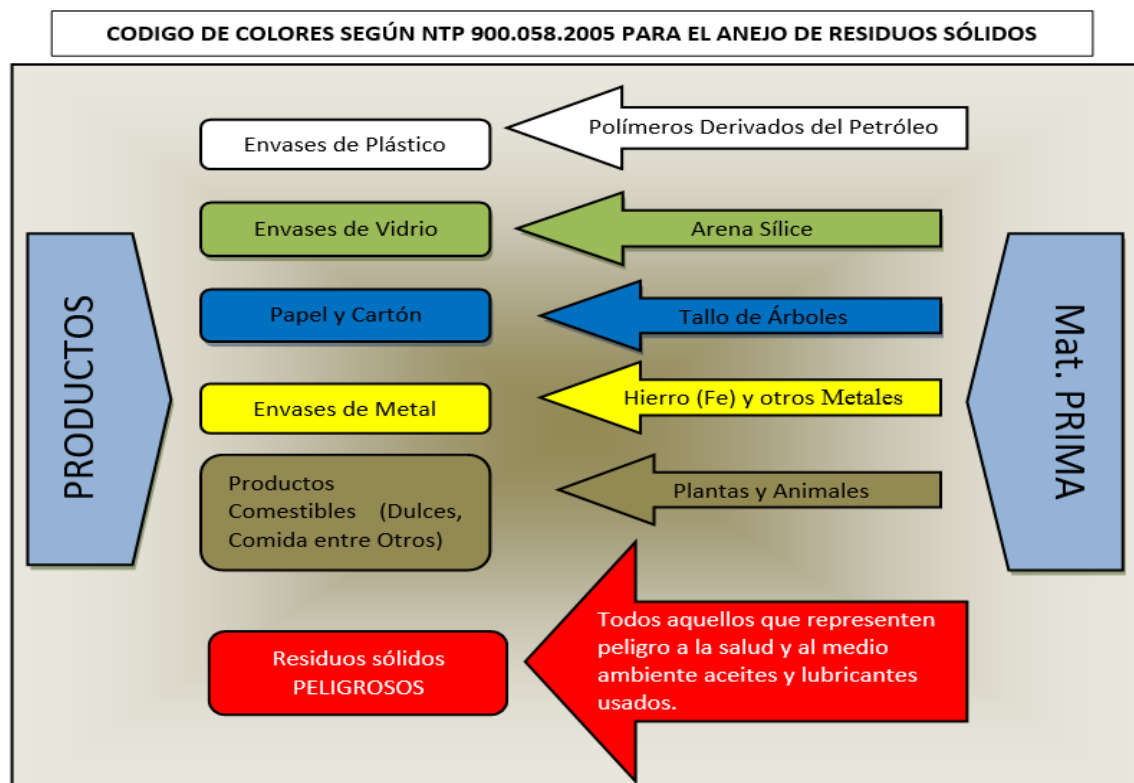
Parámetro: Probable contaminación a controlar.

- Probable contaminación por arrojo de desperdicios líquidos y sólidos.
- Probable contaminación por derrame de combustible, aceites y aditivos.
- Probable contaminación por derrame de efluentes líquidos. El volumen total de desechos se estima por la cantidad de personal que laborará en la Obra, considerando que cada persona emite residuos a razón de 0.5 kg/día (entre residuos fecales, restos de comida, etc.).

Medidas mitigadoras:

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento deberán ser almacenados en recipientes herméticamente adecuados para su disposición final a cargo de una EPSRS(Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos) esto dependerá de la cantidad de residuos generados.

- Los materiales extraídos durante las actividades de excavación se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las áreas de almacenamiento respectivas, garantizando su estabilidad física.
- Los residuos de derrames accidentales de lubricantes y/o combustibles, deben ser recolectados de inmediato y almacenados en envases respectivos para su posterior disposición final de acuerdo con las normas ambientales vigentes (según el plan de contingencia).
- Los residuos líquidos aceitosos deberán ser depositados en recipientes, debidamente rotulados. Por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra.
- Las áreas de trabajo del proyecto serán provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos (cilindros o recipientes de plástico con tapa) identificados con el código de colores de la Norma Técnica Peruana 900.058.2005.
- El contratista deberá acondicionar letrinas para las necesidades fisiológicas de los trabajadores en la zona del Proyecto.



Parámetro: Erosión

Desbroce de cobertura vegetal y movimiento de suelo para apertura de vías de acceso y construcción.

Medidas mitigadoras

- Limitar estrictamente el movimiento de suelo y desbroce de la cobertura vegetal en el área de trabajo.
- Revegetar la zona impactada con vegetación de la zona.
- El material superficial (Top Soil) removido deberá ser almacenado y protegido para su posterior utilización en el cierre progresivo.

REDUCCIÓN DE COBERTURA VEGETAL

- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas donde se construirá.
- Emplear técnicas adecuadas para la limpieza y desbroce del terreno a utilizar.
- Al término de cada obra de medición se procederá a revegetar la zona afectada.

PERTURBACIÓN DE LA FAUNA

- Sensibilizar al personal de la empresa contratada sobre la importancia de la protección de especies de fauna amenazada y capacitar sobre su manejo a aquellas personas que tomen contacto visual con ellas.
- Difundir la prohibición, entre todos los trabajadores del proyecto de la caza, captura de las especies amenazadas así como su aprovechamiento de sus productos y subproductos.

IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO

Parámetro: Expectativas de puestos de trabajo.

- Expectativa de generación de puestos de trabajo.

Medidas mitigadoras

- Coordinar con la comunidad el acceso de sus miembros a los puestos de trabajo de mano de obra no calificada que ofrece el proyecto de manera ordenada y equitativa.

Parámetro: Salud Ocupacional.

- Posibilidad de ocurrencia de accidentes laborales.

Medidas mitigadoras

- La empresa contratada deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad ambiental y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo.

- La Comisión de Usuarios de Morrope Impondrá a sus empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del proyecto, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a la salud ocupacional, seguridad ambiental y prevención de accidentes establecidos en los documentos del contrato y les exigirá su cumplimiento.
- La empresa contratada para la ejecución del proyecto deberá informar por escrito a la supervisión ambiental cualquier accidente que ocurra, daños que se presenten sobre propiedades, bienes públicos y el ambiente.
- El personal de la empresa contratada, recibirá charlas informativas sobre las actividades del proyecto, señalando medidas de seguridad, y deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos asociados (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.
- Todo el personal que labora en el proyecto deberá tener conocimiento sobre los riesgos asociados a la actividad desarrollada por ellos, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar de forma oportuna y acertada a cualquier accidentado.
- Se suministrará equipos, maquinaria, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo; los cuales serán operados por personal calificado y autorizado, sólo para el fin con el que fueron diseñados, la empresa contratada deberá periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberá estar dotados con los dispositivos, instructivo, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El plan de monitoreo ambiental permitirá alcanzar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente durante la construcción del Proyecto.

Los objetivos específicos del plan de monitoreo son los siguientes:

- Conocer el efecto real causado por los impactos, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

El plan de monitoreo en el área del proyecto considera:

Monitoreo de calidad de aire, se identificará unos 03 puntos:

- Primer punto (Intermedio entre la Comunidad más cercana y la construcción).

- Segundo punto (Construcción del botadero).
- Tercer punto (Antes de ingresar a la Comunidad)

El parámetro que se medirá será PM10 (Material Particulado-10) y los resultados se compararan con los valores de tránsito.

La Frecuencia de medición se realizará al inicio de la construcción

Así mismo se verificará que los vehículos livianos y pesados que intervengan en la obra cuenten con sus respectivas Inspecciones técnicas.

Los monitores deben de realizarse por personal capacitado y por una Empresa Acreditada ante Indecopi.

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo a la evaluación de Impacto Ambiental efectuada, genera impactos negativos los cuales pueden ser minimizados con la ejecución de acciones de mitigación propuestas.

Durante las fases de construcción y operación del proyecto existen un conjunto de medidas y acciones previstas en el Plan de Mitigación de impactos, que por su naturaleza requieren de presupuestos que viabilicen la implementación de cada una de ellas y cuyo objetivo es asegurar que el Proyecto no genere impactos negativos al ambiente. La implementación de estas acciones tiene un costo, que debe ser previsto.

Tabla 28 PRESUPUESTO MANEJO AMBIENTAL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PRECIO	PARCIAL	TOTAL
1.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					27050.00
1.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	20000.00	0.60	12000.00	
1.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m2	300.00	2.50	750.00	
1.03	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PREPARACION DE CONCRETO	m2	500.00	2.50	1250.00	
1.04	REVEGETACION DE AREAS AFECTADAS	ha	2.50	4500.00	11250.00	
1.05	SELLADO DE LETRINAS	und	3.00	600.00	1800.00	

Los gastos que se generaran para poder cumplir con las normas establecidas son:

- Gasto de Monitoreo de Impacto Ambiental en Ejecución: S/ 27050.00 nuevos soles.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MITIGACION AMBIENTAL

ITEM	DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
2.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL						
2.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1
2.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO				✓ 1		✓ 1
2.03	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PREPARACION DE CONCRETO				✓ 1		✓ 1
2.04	REVEGETACION DE AREAS AFECTADAS				✓ 1		✓ 1
2.05	SELLADO DE LETRINAS						✓ 1

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El proyecto se hará viable a medida que se cumpla la normativa legal y constructiva.
- El proyecto no se encuentra incluido en el en el anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA, por lo que no requiere de una evaluación de impacto ambiental.
- Se tomarán las medidas adecuadas para poder mitigar los impactos identificados para evitar posibles conflictos con las Comunidades vecinas.
- Según los resultados de la Matriz de Leopold el Proyecto se hace viable, puesto que el puntaje final de los impactos, para la Construcción es positiva.
- El presente estudio es técnica y ambientalmente factible, siempre y cuando se consideren las medidas de control.

RECOMENDACIONES

- Remitir el presupuesto necesario para las medidas de control propuestas.
- Implementar una adecuada política de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Establecer programas de monitoreo para la preservación de la flora, fauna, agua, suelos y aspectos socio-económicos-culturales.
- Cumplir con el Plan de Monitoreo establecido.

ANEXO 5- ANÁLISIS DE RIESGO

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de análisis de riesgo (ADR) para el DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”, determinaremos cuáles son sus objetivos, generalidades y especificaciones de dicho estudio.

Estos procesos, son un mecanismo para saber el riesgo, provee conocimiento esencial y elemental para el proceso seguro y la sostenibilidad de la inversión pública y dar seguridad de inversión. También permitirá la toma de decisiones sobre los riegos aceptables.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en estudio, se ubica hidrográficamente en el valle del Río Chancay Lambayeque, en la costa Norte del Perú.

Políticamente

Región : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito : Pueblo Nuevo

Geográficamente: (Coordenadas UTM –WGS84)

PUNTOS DEL PROYECTO:

INICIO: X= 629206.163 Y=9266361.209

FIN: X= 623829.680 Y=9266118.884

OBJETIVO DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Este estudio, tiene como objetivo general, identificar, evaluar e interpretar los probables Riesgos, con la finalidad de mitigar los impactos de daños, durante todo el proceso de construcción, en la obra: DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar, analizar y mitigar los peligros más relevantes en la zona de trabajo y que podrían afectar al proyecto.

- Identificación de los componentes o elementos del proyecto que podrían estar expuestos.
- Evaluación de los factores que generan o podrían generar la vulnerabilidad frente a un determinado peligro.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-GEOGRÁFICO

GEOLOGÍA

Dentro del límite del distrito de Pueblo Nuevo, se ha identificado 04 tipos de unidades Geológicas:

- **Depósito aluvial Reciente.** - compuesta por sedimentos, que son granulometría gruesa, constituida de canto rodado, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a etapas de intenso cambio climatológico.
- **Depósito eólico reciente.** - son depósitos contemporáneos de actividad eólica, constituida por arenas de granulometría fina, transportadas a velocidades medias y altas por los vientos litorales de nuestra costa. Formando dunas, mantos de arena y colinas estabilizadas en algunos casos.
- **Volcánico Llama.**- es una secuencia volcánica-andesítica que cubre vastos territorios de la región andina norteña. Esta unidad cubre diferentes unidades rocosas más antiguas que van desde el Paleozoico a formación del Mesozoico.
- **Adamelita.**- formado por rocas ácidas emplazadas en estratos cretácicos y rara vez en rocas cenozoicas. Son rocas de alto grado de fractura miento, debido al gran contenido de detritos, cuyo material está compuesto por fragmentos de rocas desprendidas y acumuladas en laderas.

TOPOGRAFÍA

La topografía de la ruta del canal de riego Carpintero, corresponde a la de una zona llana.

HIDROLOGÍA

Actualmente todas las estaciones dentro de la Cuenca del Chancay Lambayeque; pertenecen al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Según SENAMHI, existen 20 estaciones meteorológicas en la cuenca Chancay-Lambayeque, de las cuales 12 se encuentran operativas y 08 están desactivadas. La estación más cercana a la zona de estudio es la Estación Climatológica Principal de Lambayeque.

INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

La zona de estudio tiene la influencia de la Infraestructura mayor de riego del sistema Hidráulico Chancay-Lambayeque, la misma que está constituida por: Obras de trasvase de agua desde los Ríos Chotano al Chancay (a partir de 1958). La obra de trasvase de agua desde el Río Conchano al Río Chotano y de este al Chancay, por medio de túneles trasandinos (a partir de 1983).

El Río Chancay tiene sus nacientes en las alturas de los cerros Coymolache y los Callejones, donde se encuentra la laguna Mishacocho, a una altitud de 3,800 msnm. Sus aguas discurren en dirección Este a Oeste, en una longitud aproximada de 170 Km., recibiendo en su trayecto aportes por ambas márgenes; así, por la margen izquierda recibe los aportes de los ríos Colorado, Tacamache, Llantén, Las Nieves, Chillal y San Lorenzo; por la margen derecha, recibe los aportes de los ríos Huamboyo, La Chilera, Cumbil, Camellón y Chiriquipe, estos dos últimos, entregan sus aguas después de la estación de aforo Raca Rumi, ubicada a 245 msnm. A la altura del Partidor La Puntilla, luego de recibir las descargas controladas del reservorio Tinajones, reparte sus aguas al río Reque al Sur, al río Lambayeque al Centro y al Canal Taymi al Norte. El río Reque desemboca al Océano Pacífico al Norte de Puerto Eten, mientras que las aguas que discurren por el río Lambayeque y el Canal Taymi no llegan al mar, debido a que son utilizadas para el riego hasta su agotamiento.

La comisión de Usuarios de Ferreñafe, es abastecido por el canal de derivación Taymi, que está ubicado entre los Distritos de Mesones Muro, Pítipo (Provincia de Ferreñafe) y el Distrito de Mochumí (Provincia de Lambayeque), este canal, se inicia en el Partidor Desaguadero entre las coordenadas (UTM – WGS 84) E663955 - N9255040, Zona Hemisférica 17S y finaliza en el Partidor Cachinche. Este canal, recorre la zona superior de los sectores Ferreñafe Pitipo, y Mochumí en una longitud total de 48.880 Km, es de sección trapezoidal y tiene un caudal máximo de 65 m³/s.

Dentro del ámbito de desarrollo del Sub Sector Hidráulico Ferreñafe, se encuentran siete (07) Tomas Laterales Permanentes de Primer Orden: Canal San Miguel, Canal Fala, Canal Carrizo, Canal el Pueblo, Canal 4 de mayo, Canal Huanabal y Canal Luzfaque.

El Canal Carpintero, es un canal de 2do. Orden, ubicado en la progresiva 9+936.00 km del lateral de 1er. Orden del Canal El Pueblo, el canal carpintero tiene una longitud total de 11+133 Km, de los cuales 5+133 km. Ya están revestidos en una primera etapa.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Se cree conveniente definir una matriz de identificación de peligros relacionado a los antecedentes, probabilidad de ocurrencias y la disponibilidad de información para decidir y prevenir posibles peligros. La zona del proyecto presenta debilidades como: lluvias, que ocurren en los meses de Diciembre – Marzo, en presencia del fenómeno del niño.

El conocimiento de los peligros dentro del proceso de identificación, formulación y evaluación de proyectos, permite tomar en cuenta el potencial impacto del medio ambiente y el entorno sobre el proyecto, de tal manera que sea posible implementar medidas y radicar los problemas para no afectar la operación del proyecto, de tal manera de reducir los riesgos y potenciales daños.

Para identificar las condiciones de peligro a las cuales puede estar expuesto el Proyecto, se ha recopilado información de carácter primario y secundario principalmente de dos tipos de fuentes: Estudios -Documentos Técnicos y Conocimiento Local, para este estudio no valemos de un Formato (Nº 01), en la cual, damos valores numéricos a cada Peligros en la Zona de Ejecución del Proyecto, obteniendo un valor representante para cada suceso.

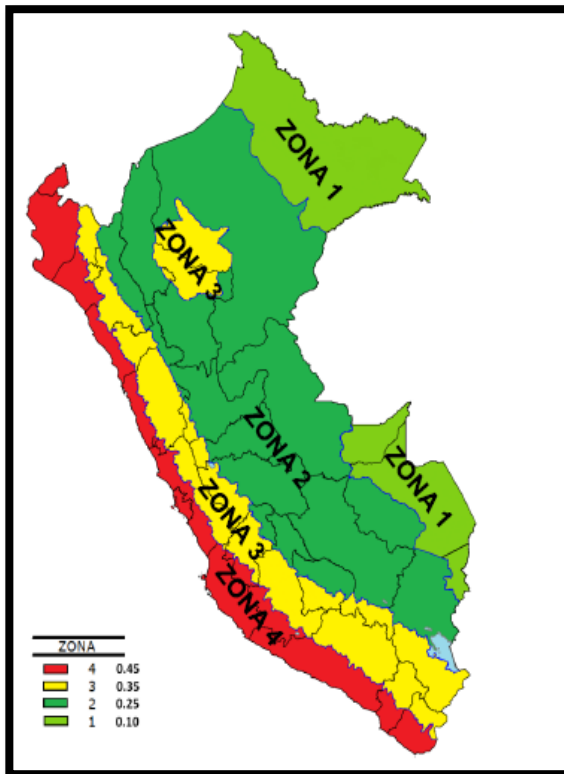
ESTUDIOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS

El Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI a fin de identificar un peligro natural potencialmente dañino en cualquier punto del país, y basándose en un registro histórico de desastres naturales que han tenido un impacto social significativo, ha elaborado los siguientes mapas:

MAPA DE INTENSIDAD SISMICA

Este Mapa de Intensidades Sísmicas, es resultado de la información obtenida del Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), en la cual hacen una clasificación de intensidades sísmicas en el ámbito nacional, tomando en consideración la Escala Modificada de Mercalli.

El territorio peruano está situado sobre una franja sísmica muy activa. La mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú el 14% de la energía sísmica del planeta. Los sismos en el área Noroeste del Perú, presentan el mismo patrón de distribución espacial que el resto del país, es decir que la mayor actividad se localiza en el océano.



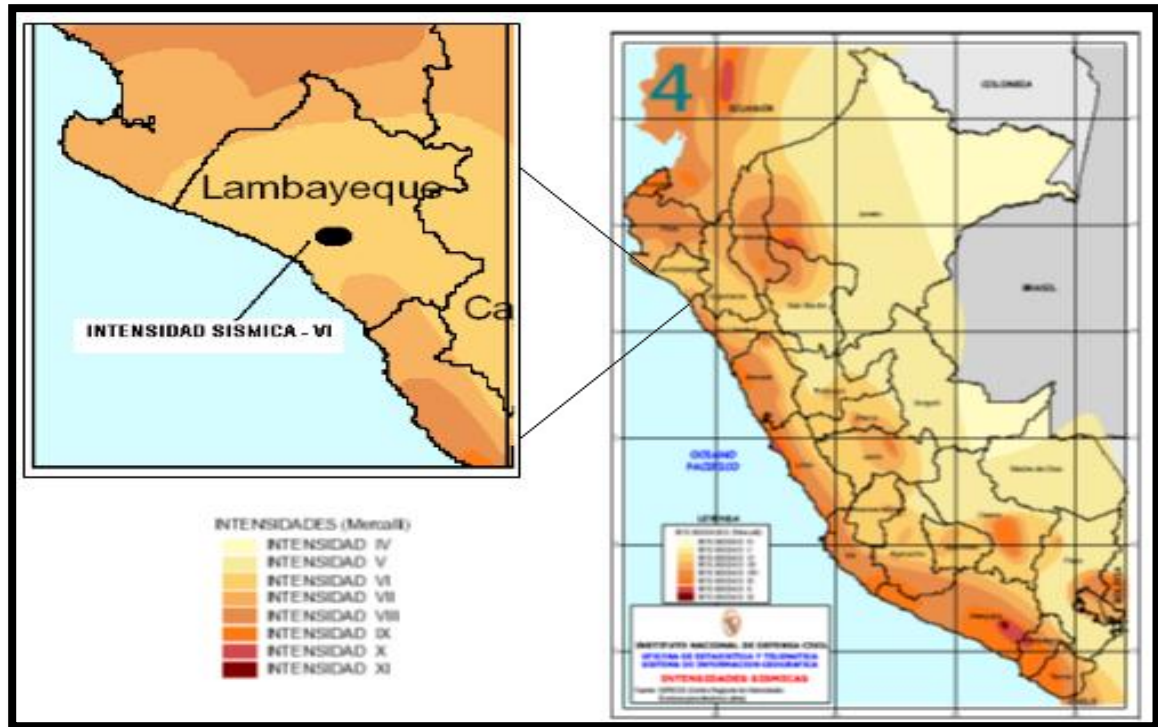
ZONA		
4	0.45	
3	0.35	
2	0.25	
1	0.10	

MAPA N°01: Mapa de la zonificación Sísmica

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica para el territorio peruano, el distrito de Lambayeque y sus áreas de expansión se encuentran dentro del área de influencia de la actividad sísmica de la región, siendo de carácter intermedia, con sismos de magnitud VII en la escala Mercalli Modificada., con una profundidad de 70 Km. Está ubicada dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta, encontrándose dentro de la Zona IV.

MAPA DE EMERGENCIAS

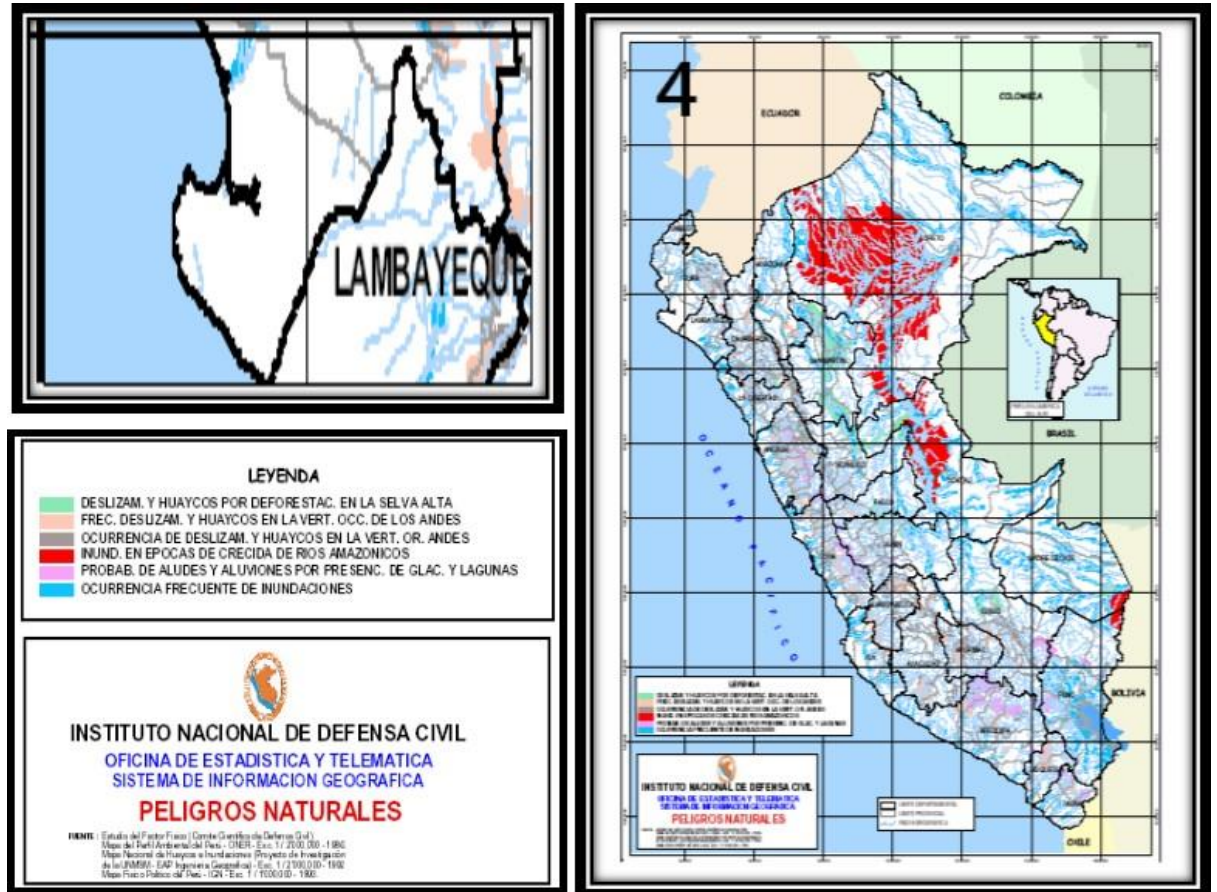
Según el mapa de emergencias consolidado al año 2005, en base a las diversas emergencias reportadas por las Sedes Regionales de Defensa Civil; esta zona ha sufrido precipitaciones leves, en comparación con lluvias producidas por el fenómeno de El Niño del año 1998, las cuales han afectado al distrito de Lambayeque (Ver mapa N°02).



MAPA N°02: Mapa de emergencias consolidado – INDECI

MAPA DE PELIGROS NATURALES

Finalmente tenemos el mapa de peligros naturales, según el cual existen ligeras lluvias en los meses de diciembre a enero en el distrito de Lambayeque, incrementándose en épocas del Fenómeno del Niño (ver mapa N°03).



MAPA N° 03: MAPA DE PELIGROS NATURALES – INDECI

CONOCIMIENTO LOCAL

Según versiones de los propios usuarios de riego se ha podido determinar que la localización del proyecto, no es inundable en épocas de lluvia, sobre todo ante la posible ocurrencia de fenómenos naturales como el Fenómeno “El Niño”.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

Para la identificación de los peligros se ha seguido la metodología propuesta por el Ministerio de Economía y Finanzas - Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, para lo cual se ha tenido en cuenta los Formatos N° 1, 2 y 3 de la citada fuente. El primero está relacionado al peligro.

Cuadro N°01: FORMATO 01 PARTE A: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto			2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿qué tipo de peligro?			
	SI	NO	COMENTARIOS	SI	NO	COMENTARIOS
Inundación						
lluvias intensas			Se presenta en los meses de Diciembre a Marzo			Se presenta en los meses de Diciembre a Marzo
Heladas						
Friaje/ Nevada						
Sismos						Mapa de intensidad sísmicas
Sequía						
Huaycos						
Derrumbes						
Deslizamiento						
Tsunami						
Incendio Urbanos						
Derrame Tóxicos						
Otros						
			SI	NO	Fuente: Dirección General de Programación Multianual del Sector Público- MEF	
3 ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto						
4 ¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación del proyecto?						

Fuente: Dirección General de Programación Multianual del Sector Público- MEF

LINEAMIENTOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL FORMATO N° 1.

Sobre Formato N° 01 Parte A: Cuadro N° 01

De las preguntas 1 a 3

- Si para algunas de las respuestas a las preguntas 1, 2 o 3 es SI, entonces, se debe continuar con el ADR en el Proyecto.
- Si para las tres preguntas la respuesta es NO (para todos los peligros), entonces se considerará que el nivel de peligro que enfrenta el Proyecto será bajo y se continuará con el análisis de vulnerabilidad.

De la pregunta 4

- La respuesta a la pregunta 4 permitirá determinar si es necesario recopilar mayor información y/o es necesario realizar estudios técnicos adicionales.
- Si la respuesta a la pregunta 4 es NO, es necesario solicitar y/o realizar estudios específicos y sobre la base de los resultados, se deberá contestar nuevamente a las preguntas del Formato N° 1
- Si la respuesta a la pregunta es SI, entonces, se continúa con el análisis, de acuerdo con los resultados de la parte B.

Sobre el Formato N° 01 Parte B: Cuadro N° 02

Preguntas Sobre Características Específicas de Peligros

Instrucciones:

Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos:

- a. Frecuencia:** se define de acuerdo con el periodo de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva.

- b. Intensidad:** se define como el grado de impacto de un peligro específico, el cual aunque tiene una connotación científica, generalmente se evalúa en función al valor de las pérdidas económicas, sociales y ambientales directas, indirectas y de largo plazo ocasionales por la ocurrencia de peligro. Es decir, se basa generalmente en el historial de pérdidas ocurridas. Para definir el grado de frecuencia (a) e intensidad (b), se utiliza la escala: B=Bajo: 1., M=Medio: 2., A=Alto: 3., S.I= Sin información: 4.

Cuadro N° 02: Formato N° 01: Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto.

Parte B: Preguntas características específicas de Peligros

PELIGROS	SI	NO	FRECUENCIA (a)				INTENSIDAD (b)				RESULTADO		
			B	M	A	SI	B	M	A	SI	C =a x b		
Inundación													
lluvias intensas			1					2				2	
Heladas													
Friaje/ Nevada													
Sismos			1					1				1	
Sequía			1					1				1	
Huaycos													
Derrumbes													
Deslizamiento													
Tsunami													
Incendio Urbanos													
Derrame Tóxicos													
Otros													

Fuente: Propia.

De la parte B

La respuesta de la parte B servirá para determinar los peligros que puedan afectar la zona bajo análisis, además de la última columna de resultados se puede obtener las siguientes conclusiones:

Resultado = 1 Peligro bajo

Resultado = 2 Peligro medio

Resultado = 3 Peligro alto

El nivel de peligro encontrado se analizará de manera conjunta con los resultados del análisis de vulnerabilidad que se hará más adelante, para posteriormente determinar el Nivel de Riesgo en el PIP.

Del análisis del formato n°01 parte B, cuadro n° 03, se obtiene la siguiente conclusión: según el resultado se obtienen tres peligros, dos de nivel bajo y uno de nivel medio.

Cuadro N° 03: Ejemplos para definir el grado de frecuencia e intensidad de un peligro

FRECUENCIA	
Grados	Ejemplos
Baja	Fenómeno El Niño intenso o muy intenso, con un periodo de ocurrencia cada 15 años. Sismos con grado mayor a V en la Escala de Ritcher, que tiene un periodo de ocurrencia de 50 años.
Media	Sequías, con un intervalo de 2 a 3 años. Fenómeno El Niño moderado, con un periodo de recurrencia de cada 7 años.
Alta	Inundaciones anuales por efecto de fenómenos El Niño recurrentes pero de baja intensidad. Huaycos o deslizamientos recurrentes en la zona central del país en periodos de verano. Sismos de grado menor a IV en la Escala de Ritcher, que son recurrentes en zonas, como el sur del país.
INTENSIDAD sobre la base de pérdidas ocasionadas por la ocurrencia de peligros específicos	
Grados	Ejemplos
Baja	Necesidades de rehabilitación mínimas, que no superen el 10% del valor de los activos. En general, pueden ser aquellos casos en los que los gastos pueden ser incluidos en los costos de operación y mantenimiento usuales del proyecto o en todo caso se requieren montos mínimos para la recuperación. No implica la suspensión del servicio que brindan los activos y de ser el caso, ello recurre solo en periodos de pocas horas.
Media	Necesidades de rehabilitación que implican gastos equivalentes entre el 10% y el 40% del valor del activo. Implica la suspensión del servicio que brindan los activos por tiempos superiores a 1 día.
Alta	Pérdida de vidas humanas. Necesidad de reconstrucción en niveles superiores al 40%. Declaratoria de emergencia por parte de las instituciones encargadas del control de situaciones de peligro.

Fuente: Dirección General de Programación Multianual del Sector Público- MEF

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO

PASO 1.- ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN A PELIGROS

TAREA 1.- VERIFICACIÓN DEL GRADO DE EXPOSICIÓN. ¿LA LOCALIZACIÓN ESCOGIDA PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO EVITA SU EXPOSICIÓN A PELIGROS?

SI El sistema ya está funcionando y no presenta peligros potenciales.

SI LA LOCALIZACIÓN PREVISTA PARA EL PROYECTO LO EXPONE A SITUACIONES DE PELIGRO, ¿ES POSIBLE, TÉCNICAMENTE, CAMBIAR LA UBICACIÓN DEL PROYECTO A UNA ZONA MENOS EXPUESTA?

NO El canal está funcionando hace más de 40 años y viene siendo operado y mantenido por las organizaciones de usuarios del sector, asimismo en ambos lados del eje del canal se encuentran los terrenos de cultivo con propietarios debidamente titulados, por lo que es imposible un cambio de trazo en esta área de influencia.

TAREA 2.- PLANTEAR MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA EXPOSICION

NO SE PLANTEAREAN MEDIDAS DE REDUCCION CON RESPECTO A LA EXPOSICION, PORQUE LA UNIDAD PRODUCTORA (CANAL DE RIEGO) NO SE ENCUENTRA LOCALIZADA EN ZONA DE PELIGROS POTENCIALES.

PASO 2.- ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD

TAREA 1.- IDENTIFICACION DE LOS FACTORES QUE PUEDAN GENERAR FRAGILIDAD

¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? ejemplo: norma antisísmica.

SI Porque los diseños estructurales del canal y obras de arte se han elaborado teniendo en cuenta los parámetros sísmicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y normatividad vigente, así como los parámetros de carreteras en cuantos a las alcantarillas.

¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? ejemplo: si se va a utilizar madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas?

Se ha considerado utilizar $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para el revestimiento del canal y concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para obras de arte.

SI Se está considerando curado del concreto para conservar su resistencia al 100%. También se considera la utilización de cemento Tipo I MS para evitar la corrosión del concreto debido a presencia de sales en la zona del proyecto.

¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? ejemplo: ¿el diseño del puente ha tomado en cuenta el nivel de las avenidas cuando ocurre el fenómeno el niño, considerando sus distintos grados de intensidad?

SI Se ha tomado consideraciones en la captación del canal regulando el caudal de diseño que ingresara al canal, para lo cual se ha tomado en cuenta el discurrimiento de un mayor volumen que será absorbido por el borde libre del canal.

¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? ejemplo: ¿la bocatoma ha sido diseñada considerando que hay épocas de abundantes lluvias y por ende de grandes volúmenes de agua?

SI Se está considerando un borde libre adecuado para exceder en un porcentaje su caudal de operación, como seguridad ante aumentos de caudal por motivos de operación.

¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? ejemplo: ¿la tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?

SI La tecnología propuesta en el revestimiento del canal usando concreto simple (canal) y concreto armado (obras de arte), que es utilizado usualmente.

No hay registros ni evidencias de sismos importantes por la zona en casi toda la costa y sierra del Perú. Este material de concreto está apoyado sobre rellenos de suelo debidamente compactado de acuerdo a las normas que rigen para este tipo de trabajo.

¿las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? ejemplo: ¿se ha tomado en cuenta que en la época de lluvias es mucho más difícil construir el canal, porque se dificulta la operación de la maquinaria?

SI Se propone su ejecución entre los meses de julio a octubre, época en la cual no se tiene presencia de lluvias en la costa, además en esta época el canal no se encuentra en operación ya que no se encontraría en campaña agrícola.

TAREA 2.- PLANTEAR MEDIDAS DE REDUCCIÓN ESTRUCTURAL

No se plantearían medidas de reducción estructurales con respecto a la fragilidad, porque la unidad productora (canal de riego) se encuentra diseñada con un adecuado tamaño y tecnología.

PASO 3.- ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA

TAREA 1.- ANALIZAR CAPACIDADES ALTERNAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?

SI Fondos de Tarifas de agua, los cuales son administrados por la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque.

En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?

NO No existe un plan de contingencia frente algún tipo de desastre.

¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?

SI El proyecto cuenta con obras de control de caudales de captación, en todas sus tomas, que es operada por personal técnico de la Comisión de Usuarios en coordinación con la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque, quien realiza la cobranza y administra los fondos de tarifa de agua.

¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?

NO Los usuarios beneficiados no tienen conocimiento de los posibles daños frente a una situación de peligro.

TAREA 2.- PLANTEAR MEDIDAS PARA AUMENTAR LA RESILIENCIA

De la evaluación realizada se plantean medidas de reducción como son:

1. Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio.
2. Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio.
3. Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio.

PASO 4.- IDENTIFICACIÓN DE PROBABLES DAÑOS Y PERDIDAS

Los resultados del análisis realizado permiten verificar si en la formulación del proyecto, se están tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad que pueden afectar el proyecto. Asimismo, es necesario definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. Para ello, se utilizará el Formato N° 3.

CUADRO N° 04: Formato N° 3: Identificación del Grado de Vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		B	M	A
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro	X		
	(B) Características del terreno	X		
Fragilidad	(C) Tipo de construcción	X		
	(D) Aplicación de normas de construcción		X	
Resiliencia	(E) Actividad económica de la zona			X
	(F) Situación de pobreza de la zona	X		
	(G) Integración institucional de la zona	X		
	(H) Nivel de organización de la población			
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población	X		
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres geológicas en las laderas?	X		
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.	X	X	

Decisiones sobre los resultados del Formato N° 3

El objetivo del Formato N° 3, es definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, a través de una valoración de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia. Al respecto, el análisis es el siguiente:

- Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y por lo menos alguna variable de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Alta o Media (y las demás variables un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA**.
- Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos algunas de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA**.
- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos algunas de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y todas las variables de fragilidad y resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y por lo menos alguna de las variables de fragilidad y resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- Si todas las variables de exposición presenta Vulnerabilidad Baja y todas las variables de fragilidad y resiliencia presentan Vulnerabilidad Media o Baja (y ninguna vulnerabilidad alta), entonces, el proyecto presenta **VULNERABILIDAD BAJA**.

Del análisis del cuadro N° 04, Formato N° 3, se obtiene la siguiente conclusión:

El proyecto en estudio, enfrenta una **Vulnerabilidad Media**.

La identificación del nivel de riesgo nos va a permitir definir la inclusión de medidas de reducción de riesgo en el proyecto, de ser necesario. Por eso recurrimos al cuadro N° 5 de la guía.

Cuadro N°5: Escala de nivel de riesgo, considerando nivel de peligros y vulnerabilidad				
Definición de Peligros / Vulnerabilidad		Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Grado de Peligros	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

De los resultados de Análisis de Riesgo del Proyecto, entre el grado de Peligro Bajo y el Grado de Vulnerabilidad Medio, se concluye que el Proyecto estará expuesto a un Nivel de **Riesgo Bajo**.

CONCLUSIONES

- ✓ La localización del proyecto no expone las infraestructuras de riesgo, ya que su ubicación se encuentra fuera de riesgos y potenciales peligros.
- ✓ Las medidas a considerar en casos de sismos son leves por su bajo índice de vulnerabilidad a nivel de desastres naturales.
- ✓ Las medidas de reducción de riesgos que se implementaran no son estructurales, sino de capacitación e implementación de medidas de contingencia frente a un posible desastre.

ANEXO 6. CÉDULA DE CULTIVO

CÉDULA DE CULTIVO

ANTECEDENTES

La comisión de Usuarios Chancay-Lambayeque, es la encargada de velar por los intereses de los usuarios de su jurisdicción, por tal motivo, es que anualmente realizan su programación para poder solicitar el recurso hídrico a las la Junta de Usuarios,

La campaña agrícola a nivel de valle inicia en diciembre y termina en Julio del año siguiente, por tal motivo, en el mes de julio de cada año, se realiza la declaración de intensión de siembra de cada uno de los agricultores, por parcelas. Pero, en la comisión de usuarios de Ferreñafe, la demanda de mayor cantidad de agua para regadíos, es entre los meses de diciembre a mayo.

NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO UBICACIÓN POLITICA

Región : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito : Pueblo Nuevo

Ubicación Geográficamente

PUNTOS DEL PROYECTO:

INICIO: X= 629206.163 Y=9266361.209

FIN: X= 623829.680 Y=9266118.884

Coordenadas UTM –WGS84

Ubicación dentro del Distrito de Riego

Con respecto a su ubicación administrativa:

Cuenca Hidrográfica : Chancay-Lambayeque.

Sector de Riego : Taymi

Sub Sector de Riego : Ferreñafe.

Distrito de Riego : Chancay-Lambayeque.

Junta de usuarios : Junta de Usuarios de Ferreñafe

Canal de 1° Orden : Canal El Pueblo.

Canal de 2° Orden : Carpintero.

CÉDULA DE CULTIVOS

La superficie bajo riego es de 286.00 has, las cuales tienen licencia, haciendo un total de **204** Usuarios.

Los cultivos de mayor área sembrada es el arroz, mientras los cultivos de granos, como el: maíz, frijol, payar, lenteja, entre otros, son sembrados después del cultivo del arroz, y es aprovechada la humedad del terreno.

CALENDARIO DE CULTIVO PARA LAS DIFERENTES AREAS DE IRRIGACION

CALENDARIO DE CULTIVO														
CULTIVO	Área (Has)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	N° TOTAL DE MESES
CAÑA DE AZÚCAR	0.00													
MAIZ AMARILLO	0.00													
FRIJOL	0.00													
GARBANZO	0.00													
PALLAR	0.00													
YUCA	0.00													
ARROZ	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	0.00	0.00	0.00	0.00	286.00	8
TOTAL	286.00													

COEFICIENTE DE CULTIVO (kc)

El Kc es el coeficiente de cultivo el cual es la relación que existe entre el consumo de agua por cada cultivo en cada mes del año según el área que se ha trazado.

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CULTIVO PONDERADO (Kc_ponderado)													
CULTIVO	Area Parcial (has)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
YUCA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARROZ	286.00	2.72	2.96	2.47	1.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
AREA TOTAL POR MES (has)		286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00
Kc_ponderado		2.72	2.96	2.47	1.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74

Para este estudio se está trabajando con datos que actualmente la Junta de usuarios utiliza para los diferentes cultivos.

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO EMPLEANDO EL MÉTODO DE BLANEY - CRIDDLE

CÁLCULO DE LA DEMANA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE ARROZ													
PARAMETROS	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Eto	mm/mes	131.68	124.24	137.73	123.10	120.03	110.71	111.25	111.08	107.63	118.72	118.02	127.09
Kc_ponderado	adimensional	2.72	2.96	2.47	1.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
UC	mm/mes	358.17	367.75	340.18	158.80	28.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.05
P.Efect.	mm/mes	1.65	7.17	14.35	6.11	0.71	0.25	0.05	0.00	0.55	0.94	0.78	0.78
Req.	mm/mes	356.52	360.58	325.83	152.69	28.10	-0.25	-0.05	0.00	-0.55	-0.94	-0.78	93.27
Req. Volúmen	m3/ha/mes	3565.19	3605.82	3258.33	1526.86	280.97	-2.50	-0.50	0.00	-5.50	-9.40	-7.80	932.69
Ef. Riego	adimensional	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321
Nº Horas	Horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Nº de Dias	Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Modulo de Riego (MR)	lt/seg/ha	4.15	4.64	3.79	1.84	0.33	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	1.08

Area Total	ha	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	286.00	0.00	0.00	0.00	0.00	286.00
Q demandado	lt/seg	1185.95	1327.99	1083.88	524.84	93.46	-0.86	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	310.26

CAUDALES DEMANDADOS PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS PARA LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO													
CULTIVO	Has	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CAÑA DE AZÚCAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAIZ AMARILLO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FRIJOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARBANZO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PALLAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
YUCA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARROZ	286.00	1185.95	1327.99	1083.88	524.84	93.46	-0.86	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	310.26
TOTAL DEMANDA DE AGUA (lt/s)		1185.95	1327.99	1083.88	524.84	93.46	-0.86	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	310.26
TOTAL DEMANDA DE AGUA (m3/s)		1.19	1.33	1.08	0.52	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31

ANEXO 7- PRESUPUESTO

El presupuesto referencial de obra, asciende a la suma de S/. 4'674,871.89 (CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UNO Y 89/100 NUEVOS SOLES) el cual incluye, gastos generales con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

costo directo	3,302,755.43
gastos generales (9.95%)	328,724.87
utilidad (10%)	330,275.54

sub total	3,961,755.84
igv (18%)	713,116.05
	=====
total presupuesto	4,674,871.89

1.2.FÓRMULA POLINÓMICA

La fórmula polinómica resultante es:

$$K = 0.311*(ACAr / ACAo) + 0.063*(Dr / Do) + 0.206*(Mr / Mo) + 0.186*(Ir / Io) + 0.234*(Mr / Mo)$$

ANEXO 8- PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 1:



Se observa BM 0, existente, ubicado al final del canal, margen izquierda (aguas abajo) del proyecto: canal carpintero “I Etapa.”

UBICACIÓN DE BM's					
# PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	629214.566m	9266325.883m	64.366	BM0	HITO CONCRETO
2	629217.1770m	9266330.5172m	65.216	BM1	SARDINEL PUENTE VEHICULAR



Figura 2: Se observa BM 1, localizado en el sardinel del canal rectangular de concreto, (cruce de carretera)

Figura 3: Se observa BM03, localizado en estructura superior de compuerta.



Figura 4: Se observa BM06, localizado en extremo de la estructura superior de compuerta.



Figura 5: Se observa BM07, localizado en el sardinel del canal rectangular de concreto, (cruce de carretera).



Figura 6: Medición con Wincha y pintado de progresivas en el canal.

Figura 7: Pintado de Progresivas en puntos estratégicos.



Figura 8: Instalación de la estación total para el levantamiento respectivo.



Figura 9: Instalación de la estación total para el levantamiento respectivo.



Figura 10:
Punto de Control E-14
(Instalación del Equipo)

Figura 11:
Prismero ubicado en el fondo del canal en estudio.



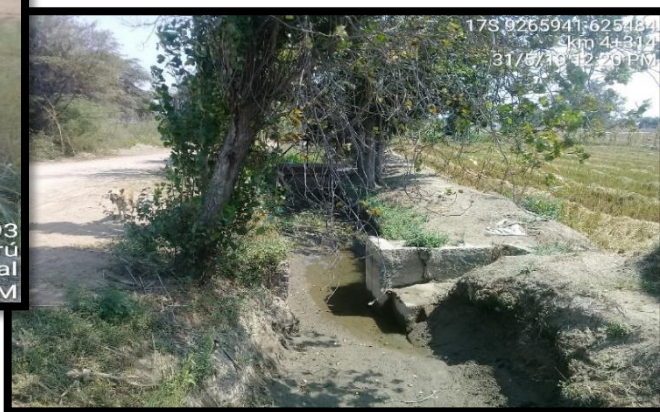
OBSERVACIONES:

De las secciones: Se tomaron medidas también de los anchos del canal con wincha, tanto en la parte interior como superior del canal, teniendo varios tipos de secciones durante todo el recorrido de los canales, no siendo los adecuados para su tipo de función ya que sus secciones se amplían y se reducen en tramos diferentes. En los cuadros se indican las medidas que varían:

Características Geométricas del canal "Carpintero II Etapa"						
TRAMO	PROGRESIVA		LONGITUD ml.	DEL CANAL		
	DE	A		"base"	Talud	altura
1	0+000	0+018	18.00	2.20	90°	1.20
2	0+019	1+111	1092.00	2.00	65°	1.50
3	1+120	1+345	225.00	2.00	65°	1.60
4	1+360	3+280	1920.00	1.50	90°	1.60
5	3+300	5+570	2270.00	1.20	90°	1.60
6	5+580	5+760	180.00	1.00	45°	1.40
7	5+820	6+000	1271.00	1.00	60°	1.50

Las medidas representan el margen promedio, de las medidas por tramos. Las medidas exactas por progresiva, se plasman en los planos de secciones adjuntos.

Las secciones varían durante todo el recorrido, debido a la forma natural del canal. Ocasionando variaciones en su adecuado transporte.



De los radios mínimos: existe una curva, donde su radio es menor de 90° (Km 3+732). Donde es necesario mejorar su curvatura.

De las pendientes: las pendientes existentes varían debido al terreno natural y formado por las aguas, también en algunos casos, por construcciones antiguas hechas de forma empírica (compuertas, puentes, cruces peatonales, entre otros.)

De las estructuras existentes:

Existen puentes carrozables y cruce de alcantarillas que se encuentran en buen estado que

cuentan con 7 años de antigüedad como máximo. (obras realizadas por la Junta de Usuarios de Ferreñafe).



Las compuertas metálicas construidas con un marco de anchos variables, entre 1.00-1.50 m. notándose una mala distribución del caudal.



Ambas imágenes, muestran las compuertas en buen estado.

Del camino de vigilancia:



La trocha carrozable, la cual sirve de vía a camiones de gran capacidad de carga, en tiempo de campaña, se encuentra en buen estado debido al mantenimiento correspondiente por parte de la Junta de

Usuarios de la zona.



CALICATA	COORDENADAS UTM WGS84	
	ESTE	NORTE
C-1	628707	9266469

Se muestra excavación y extracción de muestra en la calicata N° 01

Se muestra excavación y extracción de muestra en la calicata N° 02. Con presencia de agua.

CALICATA	COORDENADAS UTM WGS84	
	ESTE	NORTE
C-2	627690	9266595



Se muestra excavación y extracción de muestras en la calicata N° 03

CALICATA	COORDENADAS UTM WGS84	
	ESTE	NORTE
C-3	626728	9266742

Se muestra excavación y extracción de muestras en la calicata N° 04

CALICATA	COORDENADAS UTM WGS84	
	ESTE	NORTE
C-4	625782	9265969



Se muestra excavación y extracción de muestras en la calicata N° 5

CALICATA	COORDENADAS UTM WGS84	
	ESTE	NORTE
C-5	624775	9266027

Yo, **Robert Edinson Suclupe Sandoval**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO L-02 PUEBLO CARPINTERO II
ETAPA, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, LAMBAYEQUE.”**

Del **Br. ROJAS LLUÉN HECTOR STALIN** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de abril 2021



Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador de EP de Ingeniería Civil
UCV- Filial Chiclayo

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------