



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL
SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO
TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000.00”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES

**DÁVILA PACHAMORA, ALAN RUPERTO
ROSALES VILLARREAL, WILDOR**

ASESOR

ING. JAMES URIARTE NUÑEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERU

2018

ACTA DE SUSTENTACION

0204



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15:00:00 horas del día 25 de Abril del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección Académica N° 1310-2018-UCV-CH, de fecha 23 de Abril del 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: **"MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: KM 4+352.80 AL KM 6+000.00"**, presentado por los Bachilleres: **DÁVILA PACHAMORA ALAN RUPERTO y ROSALES VILLARREAL WILDOR** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Marín Bardales Noé
- Secretario: Mgtr. Ramírez Muñoz Carlos Javier
- Vocal: Mgtr. Agustín Díaz Victoria de los Ángeles

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las _____ horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 25 de Abril del 2018

Chiclayo, siendo las 15:00:00 horas del día 25 de Abril del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección Académica N° 1310-2018-UCV-CH, de fecha 23 de Abril del 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: KM 4+352.80 AL KM 6+000.00", presentado por los Bachilleres: DÁVILA PACHAMORA ALAN RUPERTO y ROSALES VILLARREAL WILDOR con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Mgtr. Marín Bardales Noé
Presidente

Mgtr. Ramírez Muñoz Carlos Javier
Secretario

Mgtr. Agustín Díaz Victoria de los Ángeles
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres Valentín y Rosa, que con sus enseñanzas y sus buenas costumbres hicieron de mí un hombre de bien.

A mí amada esposa Marilu e hijos Valentino y Rouss, que son mi fuente de motivación y me inspiran a superarme día a día en lo personal, profesional y espiritual.

A mi hermana Marisol, que siempre tiene una palabra de aliento y una sonrisa a las vicisitudes de la vida; siendo ejemplo de perseverancia y superación.

Alan Ruperto

A Dios, luz y guía de mi existir, porque siempre está a mi lado y ha hecho posible mis logros anhelados.

Wildor

AGRADECIMIENTO

- ✓ **A Dios;** por bendecirnos y guiarnos en el camino correcto para alcanzar nuestras metas.
- ✓ **A nuestros seres queridos;** quienes nos brindaron su apoyo moral e incondicional para alcanzar esta meta.
- ✓ **A los Docentes de la Facultad de Ingeniería Civil de la UCV;** quienes nos orientaron a seguir siempre adelante y así poder cumplir con nuestras metas trazadas.
- ✓ **A nuestros compañeros de estudio;** por su amistad y momentos compartidos durante nuestra formación como profesionales.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD


Nosotros, **DÁVILA PACHAMORA, ALAN RUPERTO** y **ROSALES VILLARREAL, WILDOR**, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo.

DECLARAMOS QUE:

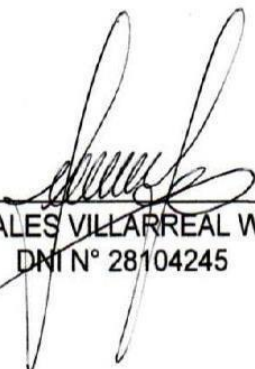
La Tesis denominado **“MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000.00”**, ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme constan en las citas bibliográficas de la tesis, cuyas fuentes se incorporan en las referencias bibliográficas. Consecuentemente este trabajo de investigación es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis en mención.

Chiclayo, Abril del 2018.



DÁVILA PACHAMORA ALAN RUPERTO
DNI N° 42994466



ROSALES VILLARREAL WILDOR
DNI N° 28104245

PRESENTACIÓN

La construcción de canales y sus obras Hidráulicas en nuestro País es bastante frecuente, se remonta hasta las primeras épocas, de ello existen vestigios incaicos que en la actualidad causan nuestra admiración, nuestros antepasados supieron ratificar el postulado, de que la civilización se mide por el grado de dominio que el hombre alcanza sobre la tierra en que vive. Es así que se cuenta con experiencia e información acumulada de la base o criterios en que se fundamenta el diseño hidráulico que sirven como base para futuros proyectos.

Después de la ejecución del proyecto “Mejoramiento del Canal de Riego Chucupe Bajo en el Sector Capote, Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo Tramo Critico: Km 4+352.80 Al Km 6+000” se ha podido constatar que la información teórica ha servido para esta aplicación práctica. Sobre todo en el proceso y las implicancias que generó su construcción.

Este informe descriptivo tiene la finalidad de hacer extensivo una experiencia práctica de los autores, para que sea tomado como referencia en la ejecución de futuras construcciones.

La Tesis que se presenta pudo ser posible gracias al apoyo de los conocimientos que impartieron nuestros docentes en los diversos cursos durante nuestra carrera profesional de esta Importante Universidad.

INDICE

ACTA DE SUSTENTACION.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
INDICE.....	VII
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XII
CAPITULO I.....	13
INTRODUCCION.....	13
1.1. Realidad Problemática	14
1.1.1. Nivel Internacional.....	14
1.1.2. Nivel Nacional	15
1.1.3. Nivel Local.....	16
1.2. Trabajos Previos.....	17
1.2.1. Nivel Internacional.....	17
1.2.3. Nivel Local.....	18
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	20
1.3.1. Teorías científicas	20
1.3.2. Hidráulica Agrícola.....	22
1.3.3. Marco Normativo: Ley 29338 – ley de recursos Hídricos.....	29
1.4. PROCEDIMIENTO PARALADETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO	31
1.4.1. Bases de diseño	31
1.4.2. Determinación del módulo de riego	32
1.4.3. Coeficiente de cultivo (Kc).....	32
1.4.4. Cédulas de Cultivo	33
1.4.5. Precipitación eficaz y efectiva (P.efect.)	33
1.4.6. Cálculo de la demanda para un proyecto de irrigación	33
1.4.7. Coeficiente de cultivo ponderado (Kc_ponderado).....	34
1.4.8. Evapotranspiración real o uso consuntivo (UC).....	35
1.4.9. Requerimiento de agua (Req.)	35
1.4.10. Requerimiento volumétrico de agua (Req. Vol.)	35
1.4.11. Eficiencia de Riego (Ef. Riego).....	35

1.4.12.	Número de Horas de Riego (Nº horas riego)	36
1.4.13.	Módulo de Riego (MR)	36
1.4.14.	Área total de la Parcela (Área total).....	37
1.4.15.	Caudal Demandado (Q.dem)	37
1.5.	DETERMINACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO	37
1.6.	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	40
1.7.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	40
1.8.	HIPOTESIS	42
1.9.	OBJETIVOS	43
1.9.1.	Objetivo General	43
1.9.2.	Objetivos Específicos.....	43
CAPITULO: II METODO.....		44
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	44
2.2.	VARIABLES	44
2.3.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	45
2.4.	POBLACION Y MUESTRA	48
2.5.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	50
2.6.	METODOS DE ANALISIS DE DATOS	50
2.6.1.	Estudios que cultivos predominan en Capote-Picsi	50
2.6.2.	VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO	51
2.6.3.	Zona de estudio	51
2.6.4.	Metas para ejecución del proyecto.....	52
2.7.	ASPECTOS ETICOS.....	52
2.7.1.	Ética de la recolección de datos.....	52
2.7.2.	Ética de la publicación	53
2.7.3.	Ética de la aplicación.....	53
CAPITULO: III.....		54
3)	RESULTADOS	54
3.1.	Ubicación.....	54
3.2.	Clima	55
3.3.	Topografía	55
3.4.	Acceso al Lugar del Proyecto.	55
3.5.	Precipitaciones.....	56
3.6.	Reconocimiento en gabinete y de campo de la zona del proyecto.....	57
3.7.	Principios generales para la selección de ruta	59
3.8.	Determinación de la ruta posible	59

3.9.	Descripción del trazo definitivo.....	60
3.10.	Descripción general	60
3.11.	Situación y condiciones actuales en el tramo en estudio.....	61
3.12.	DESCRIPCION DEL TRAZO Y TOPOGRAFIA EXISTENTE.....	62
3.13.	SISTEMA DE UNIDADES	63
3.14.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	63
3.15.	GEOREFERENCIACIÓN.....	64
3.16.	Sección Transversal	65
3.17.	Trabajo de gabinete	66
3.18.	Levantamientos topográficos complementarios	67
3.19.	Procedimiento para la determinación del caudal de diseño.....	68
3.20.	Determinación del módulo de riego	68
3.21.	Coeficiente de cultivo (Kc).....	68
3.22.	Cédulas de Cultivo	69
3.23.	Precipitación eficaz y efectiva (P.efect.)	70
3.24.	Cálculo de la demanda para un proyecto de irrigación.	70
CAPITULO: IV.....		74
DISCUSION DE RESULTADOS.....		74
CAPITULO V.....		77
CONCLUSIONES.....		77
CAPITULO: VI.....		78
RECOMENDACIONES.....		78
CAPITULO: VII.....		79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		79
ANEXOS		80
8.1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	80
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	91
3.	CONCRETO.....	100
4.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.....	119
5.	ACERO DE REFUERZO.....	123
6.	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS	126
7.	PINTURA DE ELEMENTOS Y/O ESTRUCTURAS METALICAS.....	129
8.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	133
<i>Calidad del producto terminado</i>		<i>155</i>
03.00	OBRAS DE CONCRETO	159
05.00	CARPINTERIA METÁLICA	179

PRESUPUESTO	186
RESUMEN DE METRADOS.....	187
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	188
13. PRESUPUESTO	203
ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD	239
AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS	240
REPORTE TURNITIN.....	242

RESUMEN

El proyecto Mejoramiento del Canal de Riego Chucupe Bajo en el Sector Capote, Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo Tramo Critico: Km 4+352.80 Al Km 6+000.00, tiene como objeto proponer la mejor solución técnica adecuada para revestimiento de la sección del canal y emplazamiento de nuevas obras de arte, orientada a la ejecución de la obra, a fin de atender de la mejor manera la demanda de agua para riego, con el fin de aumentar la cantidad y calidad de la producción zonal, contribuyendo a un incremento de los ingresos de los moradores. Todo está centrado en contar con una eficiente distribución y conducción del agua para riego de los agricultores del sector Capote, comprensión del distrito de Picsi, provincia de Chiclayo.

En la primera parte de nuestra tesis hemos analizado y enfocado los aspectos generales como el planteamiento del problema, formulación de problema, justificación, identificación de variables, objetivos, la relevancia respectiva de cada uno de ellos los cuales dan el sustento a nuestra tesis. Seguidamente hemos definido nuestra hipótesis, variables de estudio y la operativización de ellas con las cuales cristalizamos el problema de investigación, así como también las técnicas estadísticas a emplear en el presente estudio.

Palabras claves: Canal, riego y revestimiento.

ABSTRACT

The Chucupe Bajo Irrigation Canal Improvement Project in the Capote Sector, Picsi District, Chiclayo Province Critical Section: Km 4 + 352.80 At Km 6 + 000.00, aims to propose the best suitable technical solution for coating the canal section and location of new works of art, aimed at the execution of the work, in order to meet the demand for water for irrigation in the best way, in order to increase the quantity and quality of the zonal production, contributing to an increase in the income of the residents. Everything is focused on having an efficient distribution and conduction of water for irrigation of farmers in the Capote sector, understanding of the Picsi district, province of Chiclayo.

In the first part of our thesis we have analyzed and focused on the general aspects such as the problem statement, problem formulation, justification, identification of variables, objectives, the respective relevance of each of them, which give support to our thesis. Next we have defined our hypothesis, study variables and the operationalization of them with which we crystallized the research problem, as well as the statistical techniques to be used in the present study.

Then the definitions, concepts for the understanding and sustentation of our objectives, the elaboration of our results, the study of soil mechanics, the topography indispensable studies in engineering projects. Then, the resources and financing of this study, the budgets that have become fundamental in any project of this nature.

We present our results, answers to the specific objectives proposed, validating our technical proposal through our conclusions. As in all theses there are topics and related projects so we present some recommendations that would help other theses and new research related to the thesis that we are presenting.

Key words: Canal, irrigation and coating.

CAPITULO I

INTRODUCCION

El presente informe académico describe y explica la necesidad de diseñar el. “mejoramiento del canal de riego Chucupe bajo en el sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo tramo crítico: Km 4+352.80 al Km 6+000” debido a sus Deficiencias que presenta, lo cual viene dificultando el libre tránsito y mermando el caudal asignado por las filtraciones de este, evidenciándose al llegar a los terrenos de cultivo de cada propietario ocasionando no poder regar la totalidad de la parcela para lo cual fue asignado el agua por la comisión de regantes trayendo como consecuencia rentabilidad cero y en algunos casos deuda o déficit.

En la costa peruana, los agricultores mantienen una población agrícola; quienes continúan usando el sistema de riego por canales de tierra, lo cual constituye uno de los problemas principales de pérdidas de agua en la conducción y distribución, etc. Por otro lado, el uso y manejo del agua para riego, es limitado debido a la falta de tecnología para la eficiencia de riego de los cultivos. Estudios realizados sobre pérdidas de agua en los sistemas de riego, llevan a las conclusiones de que se puede aumentar la disponibilidad del agua en por lo menos un 30% mediante acciones de rehabilitación y revestimiento de la infraestructura de conducción y distribución.

El Sub Sector de Riego Capote no escapa a esta realidad; ya que muchas veces se ve afectado por la escasez de agua para riego, haciéndose cada vez más urgente un control y una distribución eficiente del recurso hídrico pero este se ve dificultado por las deficiencias de estructuras de conducción, que en su mayoría son de tierra y no cuentan con apropiadas estructuras de regulación y

distribución del agua; por lo que origina elevadas pérdidas de percolación y escorrentía. La problemática que atraviesa el Sub Sector de Riego Capote es común a la de todo el valle Chancay - Lambayeque; es decir bajos volúmenes de producción, bajas eficiencias de riego, escasa rentabilidad, cadenas productivas incipientes, bajos niveles tecnológicos en la producción, entre otros.

El proyecto pretende dar una alternativa garantizar el servicio de agua para riego. Además, la importancia de fomentar la investigación en el manejo y aprovechamiento de este recurso a fin de incrementar la producción y productividad agrícola.

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Nivel Internacional

En Colombia el instituto de investigaciones ambientales del pacífico IIAP, en su informe final del Plan Estratégico de la Macrocuenca del Pacífico en su análisis de la demanda de agua por sectores manifiesta que el sector agropecuario colombiano se ha mostrado como el de uso de mayor cantidad de agua y su uso crítico tiene que ver con el abastecimiento de agua para riego. Que históricamente representan alrededor del 30.0% del total del consumo de agua en el país.

En Ecuador el plan nacional de riego y drenaje 2011-2016, Para democratizar el acceso al agua para riego dirigida a los pequeños y medianos productores, permitirá, en muchos casos, que sistemas de 231 riego comunitario y asociativo tengan acceso a una mayor dotación de agua, se incrementará el área regada que a pesar de estar bajo infraestructura no se riega por tener caudales insuficientes. Esto conducirá además, al mejoramiento de los ingresos por el incremento de los volúmenes de producción y el empleo familiar que el riego permite.

Pedroza G. y G. A. Manejo y distribución del agua en distritos de riego del Distrito de Riego 041 Río Yaqui, El distrito se localiza en la región noroeste de México, en la parte sur del estado de Sonora. En el canal se aprovechan los escurrimientos del río

Yaqui, que son unos 2,900 m³ anualmente, además de cerca de 300 m³ de agua subterránea extraída mediante varios pozos. Con estos volúmenes se riegan más de 200,000 ha, las que mediante segundos cultivos equivalen a unas 302,000 ha físicas regadas.

En Ecuador, Dávalos V. J. y Yépez S. I., en su tesis para graduarse como ingenieros civiles “Evaluación y mejoramiento del canal principal del sistema de riego pisque de la comunidad Guachala, parroquia cangahua” 2017 tuvo como objetivo Evaluar y Mejorar los puntos críticos que presenta el canal principal del Sistema de Riego “El Pisque”, que nace en la comunidad Guachalá, parroquia Cangahua, para garantizar el adecuado funcionamiento, manejo y distribución del recurso hídrico, para todas las comunidades beneficiarias y llegó a la conclusión que los cambios de revestimiento, maleza, deslizamientos de talud en el canal principal del sistema de riego el Pisque influyen en la velocidad de flujo que existe en diferentes tramos, por esta razón se identificó los sectores más críticos los cuales son: Quebrada el Guambi, Iguiñaro, Ascazubi, El Rampi y Guachalá.

1.1.2. Nivel Nacional

En el Cuzco mayo 2017, los proyectos de riego para la pequeña agricultura según Nelson Torres, Giovanni Bonfiglio y Glenn Bucher Instituto del Perú. El estudio realizado indica que las obras de riego son más sostenibles en la medida en que están insertadas en actividades productivas que reportan beneficios a los productores. Los pequeños productores muestran interés en mantener y sostener infraestructura de riego en la medida en que les signifique no solo aumento de producción, sino mayores ingresos. Por eso gestionan la construcción de canales de riego. Aquí hay una relación entre el costo de oportunidad de mantenimiento de la infraestructura de riego, en relación a los posibles ingresos adicionales que pueda obtener (empleo urbano o en actividades comerciales). Es un tema de “nivel de rentabilidad” de la infraestructura de riego.

Uno de los grandes desafíos que enfrenta el Perú en el siglo XXI es lograr el progreso Económico, reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población rural. Para ello es indispensable elevar la rentabilidad y competitividad de la actividad agropecuaria. En la cual el estado deberá implementar políticas que mejoren la infraestructura hidráulica para riego. Sin embargo la realidad es distinta debido al deterioro de la calidad del agua, en su conducción y distribución, poca eficiencia de los sistemas de riego y drenaje, marcos institucionales y jurídicos débiles, costos de operación y mantenimiento por encima de la recaudación tarifaria.

1.1.3. Nivel Local

La problemática que atraviesa el Sub Sector de Riego **Capote** es común a la de todo el valle Chancay - Lambayeque; es decir bajos volúmenes de producción, bajas eficiencias de riego, escasa rentabilidad, cadenas productivas incipientes, bajos niveles tecnológicos en la producción, entre otros.

Los usuarios del agua de riego, beneficiarios directos del Proyecto mejoran su nivel de ingresos económicos, generado por un incremento en el VNP, al asegurar mayor disponibilidad de agua en las parcelas. La supervisión de la obra, gastos de gestión en la etapa de Inversión y evaluación ex Post. Del total a invertir corresponden el 80 % al aporte del PSI y 20 % corresponde al aporte de los beneficiarios, del Proyecto, es decir a la Comisión de Regantes CAPOTE Los eventos de capacitación serán desarrollados por la Junta de Usuarios, en coordinación con los Beneficiarios y el asesoramiento del Programa Sub Sectorial de Irrigaciones PSI.

El proyecto desde el punto de vista social es rentable al presentar indicadores de rentabilidad positivos. El déficit de agua es superado en la situación Con Proyecto es decir el sistema incrementa la disponibilidad del recurso hídrico en 7.57 MMC/AÑO

En el sector Capote se ha construido el proyecto: canal **de riego Chucupe Bajo**, tramo crítico, en el sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, teniendo como meta: el Mejoramiento del canal Chucupe Bajo en una longitud de 4,352.80 m, revestido con una losa de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y espesor de 0.075 m, con bermas de 1.00 m en ambas márgenes y el afirmado del camino de servicio.

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Nivel Internacional

DÁVALOS Vaca Jeaneth P. y YÉPEZ Simbaña Iván E., en su tesis “Evaluación y mejoramiento del canal principal del sistema de riego pisque de la comunidad Guachala, parroquia Cangahua” Ecuador 2017. Editorial, Quito:UCE. Tuvo por objetivo mejorar y evaluar los puntos críticos que presenta el canal principal del sistema de riego “EL PISQUE” que nace en la comunidad Guachala, parroquia Cangahua, para garantizar el adecuado funcionamiento, manejo y distribución del recurso hídrico para todas las comunidades beneficiarias Concluyeron que: El canal principal no está revestido en su totalidad, por tal razón existe arrastre de sedimentos de suelo, el cual puede afectar en el flujo libre del agua, por tal razón, proponen un diseño tipo para el revestimiento del canal.

1.2.2. Nivel Internacional

GOICOCHEA Infante Ronald Richard en su tesis del 2013 “determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego Huayrapongo, distrito de Baños Del Inca” Cajamarca- Peru, tuvo por objetivo Determinar la Eficiencia de Conducción de 1.00 Km. comprendidas entre las progresivas 0+500 al1+500, del canal de riego Huayrapongo del Distrito de Baños del Inca- Cajamarca. Concluyó que la eficiencia de conducción del canal de riego Huayrapongo, es de 91.40%, en un tramo de 1.00 Km. de canal, correspondiente a las progresivas 0+500 al 1 +500, siendo esta una eficiencia de conducción alta.

1.2.3. Nivel Local

GOICOCHEA Flores Nerio Paul y REYES Gutiérrez Carlos Guillermo Osvaldo en su tesis: “diseño del canal del canal Romero” distrito de Motupe – Lambayeque 2017, tuvieron como objetivo mejorar el servicio de agua para riego en el sector Tongorrape – Motupe para incrementar su producción agrícola beneficiando aproximadamente a 1868.3 hectáreas que conducen 267 agricultores concluyeron que: con el diseño del canal revestido se mejorará el servicio de agua para riego en el sector Tongorrape incrementando la producción agrícola de 1009 a 1748 ha irrigadas, la población beneficiada es un total de 995 personas es decir 267 familias, el diseño de la sección hidráulica del canal y sus obras de arte se determinaron con revestimiento de concreto simple de $e=0.75m$ del canal con una longitud total de 6150 metros lineales incluidas obras de arte (69) con capacidad de conducción que va de 2.00 m³/seg a 0.7m³/seg.

En la zona rural de la costa peruana predomina la agricultura, cultivándose diferentes productos entre ellos hortalizas, legumbres, granos, frutas, caña de azúcar, arroz, etc., ganadería como crianza de animales menores y mayores, aves de corral, para los cuales es fundamental el agua; líquido elemento sin el simplemente no hay vida, por lo tanto la vida del hombre tampoco sería posible y Capote es un caserío que se ubica en la zona rural de la provincia de Chiclayo, sus pobladores se dedican exclusivamente a la agricultura y ganadería fuente de ingresos de los moradores de la localidad en mención, para quienes el acceso al agua, para el riego de sus cultivos es: limitado, carente y deficiente. El mismo que debe atravesar un recorrido de varios km desde el famoso canal taymi que viene del reservorio de Tinajones y que es repartido por la Subcomisión de regantes de Capote es repartido en cantidades menores y por un tiempo limitado dependiendo del cultivo y del área de la parcela. Los agricultores desean que el agua asignada llegue a sus parcelas pero esta sufre un enorme problema y alteración en el caudal y el tiempo que demora en llegar es extenso debido al desmonte que existe en los canales de

tierra, maleza, filtraciones, etc., por lo que es necesario el mejoramiento de los canales de tierra con revestimiento de concreto armado construidos con sus tomas laterales y prediales en las más altas cotas de los canales laterales para evitar deficiencias, limitaciones y carencias en la estructura del canal de riego de Chucupe bajo de Capote. Razón por la cual, la presente investigación, lo hemos denominado: Deficiencias del canal de riego Chucupe bajo en el sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo.

Los trabajos desarrollados incluyen el levantamiento del borde del canal proyectada, a partir de cual se ha procedido a desarrollar el trazo del canal, el levantamiento topográfico del borde del canal, la Nivelación de BM's y del eje del canal, y los levantamientos topográficos complementarios.

Para desarrollar los trabajos de campo, se contó con una brigada de topografía, tanto estación total como GPS, en el caso de las estaciones la información almacenada ha sido volcada a la PC para su procesamiento.

A fin de contar con información básica para el desarrollo de ingeniería de detalle, se procedieron a desarrollar los siguientes trabajos de levantamientos topográficos complementarios:

- ✓ Levantamiento de zonas agrícolas aledañas.
- ✓ Levantamiento de accesos e intersecciones

El procesamiento de la data topográfica recopilada ha sido procesada haciendo uso del Software de Topografía y Diseño Geométrico de carreteras: Civil 3D el cual ha permitido la elaboración de planos

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Tenemos las siguientes:

1.3.1. Teorías científicas

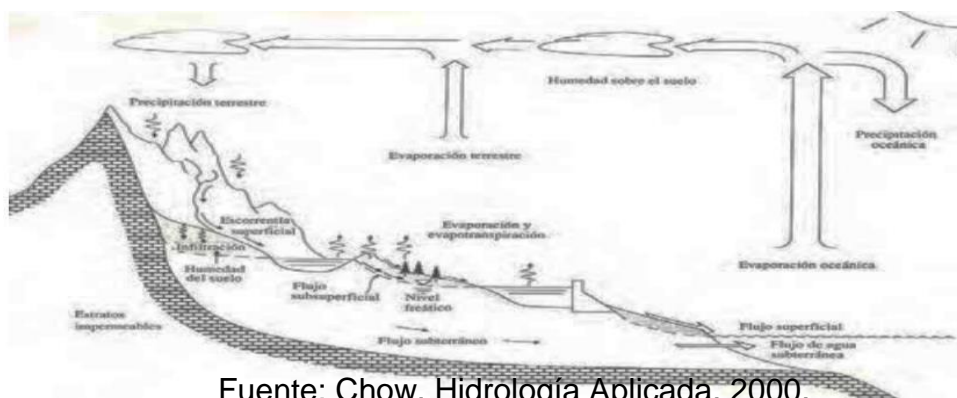
VEN Te Chow et. al 2000. "Hidrología Aplicada". McGraw-Hill. Menciona sobre hidrología y ciclo hidrológico que el agua existe en un espacio llamado hidrosfera, que se extiende desde unos quince kilómetros arriba en la atmósfera hasta un kilómetro por debajo de la litosfera o corteza terrestre. El agua circula en la hidrosfera a través de un laberinto de caminos que constituye el ciclo hidrológico. Es el ciclo hidrológico el que nos permite obtener las aguas que ocupamos para el consumo, el empleo de riego y todas nuestras necesidades humanas. La figura muestra en forma esquemática como se evapora el agua de los océanos y desde la superficie terrestre para volverse parte de la atmósfera; el vapor de agua se transporta y se eleva en la atmósfera hasta que se condensa y precipita sobre la superficie terrestre o los océanos; el agua precipitada puede ser interceptada por la vegetación, convertirse en flujo superficial sobre el suelo, infiltrarse en él, correr a través del suelo como flujo subsuperficial y descargar en ríos como escorrentía superficial. La mayor parte del agua interceptada y de escorrentía superficial regresa a la atmósfera mediante evaporación. El agua infiltrada puede percolar profundamente para recargar el agua subterránea de donde emergen en manantiales o se desliza hacia ríos para formar la escorrentía superficial, y finalmente fluye hacia el mar o se evapora en la atmósfera y así continúa nuevamente el ciclo. Específicamente en el proyecto a realizar las aguas que ocupamos se obtienen mediante escurrimiento superficial. El líquido fluye a través de los ríos, se captan mediante una toma y se canaliza hacia donde queremos abastecer, en este caso nuestros cultivos.

Es importante saber de dónde provienen las aguas que estamos ocupando, pues proporciona un parámetro si el abastecimiento será suficiente. También provee de información en el caso de que venga una posible sequía y que se podría hacer para evitar tal caso. Por lo tanto nos entrega datos necesarios para el estudio del proyecto que se

pretende hacer.

CUADRO N°01

Ciclo hidrológico



Fuente: Chow, Hidrología Aplicada, 2000.

Hidráulica y Construcción Toda modificación o aprovechamiento de carácter hidráulico persigue la realización de un fin económico, social o higiénico; los estudios y obras encaminados al logro de esos fines constituyen la rama de la técnica llamada Hidráulica. Una política hidráulica bien meditada no debe limitarse a resolver un problema concreto aisladamente; sino que ha de tener en cuenta las repercusiones y derivaciones que la resolución tendrá en condiciones ya establecidas, procurando no causar nuevos perjuicios y, si es posible aminorar o eliminar los ya existentes. El aprovechamiento hidráulico completo consistirá, pues, en obtener de las aguas el máximo rendimiento antes de que viertan, como forzosamente tienen que hacerlo en el mar. Beger¹ clasifica los trabajos necesarios para conseguirlo en: captación, conducción y distribución de las aguas. En la captación se comprende la determinación del volumen disponible; en la conducción se incluyen los almacenamientos (embalses) de agua y las obras de regulación y canalización, y, finalmente, la distribución abarca la utilización del agua en sus múltiples aspectos. Con los trabajos hidráulicos en las corrientes de agua se aborda la cuestión, hoy tan debatida, de la modificación del paisaje. Basta el buen sentido del

ingeniero, que no esté polarizado por su tablero de dibujo o sus cálculos, para comprender en cada caso si la realización de sus proyectos va a perjudicar o no el paisaje. Cuando sea fácil conservar los bosques y los arbustos de la región, claro está que su deber es respetarlos. Véase “Kulturtechniker”, 1936, pág 146 y siguientes. 4 presenta con esos caracteres de sencillez, debe requerir la colaboración del llamado “técnico de paisajes”

1.3.2. Hidráulica Agrícola.

Hentze (2000) dice que la agricultura comprende todas las cuestiones técnicas relacionadas con la producción del suelo, íntimamente ligada a la alimentación del pueblo. Casi todas las construcciones hidráulicas tienen relación directa o indirecta con la agricultura, pues si bien en muchos casos los fines inmediatos que se persiguen no son directamente agrícolas, es preciso siempre tener en cuenta sus necesidades e intereses. La técnica agrícola del suelo persigue el cumplimiento de toda clase de condiciones necesarias para que las cosechas alcancen un máximo de rendimiento. Para ello es necesario el conocimiento de las relaciones que deben existir entre la planta y el terreno. Con este conocimiento es posible el planteo y resolución de problemas que afectan al técnico hidráulico para que pueda dar satisfacción a las exigencias agrícolas. Hidráulica Agrícola Fuente: Kraatz, Pequeñas Obras Hidráulicas, 2000.

Canales Abiertos y sus Propiedades. Un canal abierto es un conducto en el cual el agua fluye con una superficie libre. De acuerdo con su origen un canal puede ser natural o artificial. Los canales naturales incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la Tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, arroyos, ríos pequeños y grandes, y estuarios de mareas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. Las propiedades hidráulicas de un canal natural por lo general son muy irregulares. En algunos casos

pueden hacerse suposiciones empíricas razonablemente consistentes con las observaciones y experiencias reales, de tal modo que las condiciones de flujo en estos canales se vuelvan manejables mediante el tratamiento analítico de la hidráulica teórica. Un estudio completo sobre el comportamiento del flujo en canales naturales requiere del conocimiento de otros campos, como hidrología, geomorfología, transporte de sedimentos, etc. Éste constituye, de hecho, un tema de estudio por sí mismo, conocido como hidráulica fluvial.

Los canales artificiales son aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo humano: canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, vertederos, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, etc., así como canales de modelos construidos en el laboratorio con propósitos experimentales.

Las propiedades hidráulicas de estos canales pueden ser controladas por hasta un nivel deseado o diseñadas para cumplir unos requisitos determinados. La aplicación de las teorías hidráulicas a canales artificiales producirá, por tanto, resultados bastante similares a las condiciones reales y, por consiguiente, son razonablemente exactos para propósitos prácticos de diseño.

Bajo diferentes circunstancias en la práctica de ingeniería, los canales abiertos artificiales reciben diferentes nombres, como “canal artificial”, “canaleta”, “rápida”, “caída”, “alcantarilla”, “túnel bajo la superficie libre”, etc. Sin embargo, estos nombres se utilizan de manera más o menos imprecisa y sólo se definen de un modo muy general.

El canal artificial por lo general es un canal largo con pendiente suave construido sobre el suelo, que puede ser revestido o no revestido con piedras, concreto, cemento, madera o materiales bituminosos.

La canaleta es un canal de madera, de metal, de concreto o de mampostería, a menudo soportado en o sobre la superficie del terreno

para conducir el agua a través de una depresión. La rápida es un canal que tiene altas pendientes.

La caída es similar a una rápida, pero el cambio en elevación se efectúa en una distancia corta. La alcantarilla, que fluye parcialmente llena, es un canal cubierto con una longitud comparativamente corta instalado para drenar el agua a través de terraplenes de carreteras o de vías férreas.

El túnel con flujo a superficie libre es un canal cubierto comparativamente largo, utilizando para conducir el agua a través de una colina o cualquier obstrucción del terreno.

Geometría de Canal. Un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. De otra manera, el canal, es no prismático; un ejemplo es un vertedero de ancho variable y alineamiento curvo. Generalmente los canales que se indican son prismáticos.

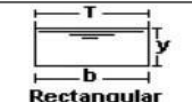


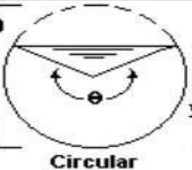

Las secciones naturales de los canales son, por lo general, muy irregulares, y a menudo varían desde aproximadamente una parábola hasta aproximadamente un trapecio. Para corrientes sujetas a crecientes frecuentes, el canal puede constar de una sección principal del canal que conduce los caudales normales y una o más secciones laterales de canal para acomodar los caudales de desborde.

Los canales artificiales a menudo se diseñan con secciones de figuras geométricas regulares. El trapecio es la forma más común para canales de tierra sin recubrimiento, debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad.

El rectángulo y el triángulo son casos especiales del trapecio. Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, como mampostería, roca, metal o madera. La sección triangular sólo se utiliza para pequeñas acequias, cunetas a lo largo de carreteras y trabajos de laboratorio.

El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas (culverts) de tamaños pequeño y mediano.

CUADRO N°02
ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE SECCIONES DE CANAL

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	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2}) D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Chow Ven, Hidráulica de Canales, 2012

BILLÓN Béjar Máximo. hidráulica de canales, el costo de construcción de un canal es el volumen por excavar pues depende de la sección transversal, mediante ecuaciones se puede plantear y resolver el problema para obtener una menor excavación para conducir un gasto dado, conocida la pendiente, a todo esto se le llama sección de Máxima eficiencia hidráulica (pag. 51).

Las consideraciones prácticas para el diseño de canales abiertos, son: el caudal, velocidad media, pendiente, tipo de talud, coeficiente de rugosidad, ancho de solera, tirante, área hidráulica, borde libre, profundidad total, ancho

de corona, usando la fórmula de Manning, y la ecuación de continuidad (Pág. 71 a 80).

VASQUEZ Villanueva Absalón, manejo de cuencas alto andinas tomo 2. (Pág. 47 a 52) se citan diferentes eficiencias, como de riego, de conducción de un canal, de aplicación y distribución a las parcelas. Se aprecian 02 cuadros (Pág. 52) de pérdidas de agua según tipo de suelo, y eficiencia de riego por gravedad.

En las Pág. 53 a la Pág. 76, se citan las estructuras de captación, bocatomas, desarenadores, vertederos de demasías, barraje, compuertas, toma automática y controlada para poder realizar los diseños que será necesaria en el estudio.

TRUEBA Coronel Samuel. Hidráulica la circulación de agua en canales, según la fórmula de KENNEDY, es muy conveniente tener en cuenta el efecto de depósito de azolves, que aparte de la naturaleza de aguas en cada caso particular (más o menos cargadas de material en suspensión), se fomenta por ser muy pequeña la velocidad de circulación, esto origina mayores gastos de conservación. Si por el contrario se proyectan canales con una velocidad de circulación muy grande, el agua erosiona el fondo y las paredes modificando tanto la sección como la rasante del proyecto, originando a veces el incorrecto funcionamiento de las estructuras en los canales (pág. 251).

En caso de canales de mayor capacidad (pag. 296) el aforo se efectúa con molinete o bien aplicando las fórmulas para canales para lo cual se reviste convenientemente un tramo del canal y se dota de una escala para conocer el tirante.

El aforador Parshall es el dispositivo cuya precisión es la de un vertedero, y que no tiene el serio problema de azolve, ha tenido una gran aceptación como estructura de aforo debido a las grandes ventajas que presenta.

GARCIA Rico Elmer, manual de diseño hidráulico de canales y obras de arte. La pérdida de infiltración (pág. 65), en un canal parámetro que resulta de gran

importancia para la evaluación económica de los canales que se van a ejecutar o de los que se están ejecutando; el cálculo se efectúa en base a un examen de propiedades hidráulicas del suelo donde intervienen muchas variables. Se considera de gran importancia antes de dar inicio a las obras, el estudio del perfil estratigráfico de suelo donde se construirá el canal, para esto se hace perforaciones a lo largo del eje hasta una profundidad que vaya más allá del fondo del canal en uno o dos metros; en el proyecto de un canal se podrá perforar cada 100 a 200 metros, dependiendo de la longitud del canal.

En un proyecto de irrigación (pág. 58), la parte que comprende el diseño de los canales y obras de arte, si bien no es vital importancia puesto que el caudal, factor clave en el diseño y el más importante de un proyecto de riego, es un parámetro que se obtiene en base al tipo del suelo, cultivos, condiciones climáticas, métodos de riego, etc.

Mecánica de los fluidos e hidráulica. El ingeniero debe calcular las fuerzas ejercidas por los fluidos (pág. 22) con el fin de poder diseñar satisfactoriamente las estructuras que las contienen, para evaluar las 03 características de las fuerzas hidrostáticas, a saber: módulo, dirección y sentido. Además se determinará también la localización de la fuerza.

IMAR – CN (I), Indica que la evaluación del riego resulta esencial en todo caso de investigación agrícola relacionado al agua, ya que determina el grado de eficiencia con el sistema está operando para de esa manera plantear las posibles alternativas de mejoramiento. Es decir, reconocer que en todo sistema de riego, se producen pérdidas de agua de magnitud variable, las mismas que deben ser evaluadas a fin de determinar su rol preponderante.

Las pérdidas por evaporación y transpiración no tienen mayor significación en los canales dado la escasa área que representa su superficie evaporante en relación al caudal de circulación, de modo que la mayor proporción corresponde a la infiltración y al mal uso en la operación del sistema.

IMAR – CN (II). Comenta que las modalidades o formas de distribuir el agua se

efectúan en base a la disponibilidad de agua en la fuente, a las demandas de agua mensuales, semanales o diarias y para la distribución del agua se debe realizar teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

1. Infraestructura de riego adecuada, con elementos de control y medición de los caudales (correntómetros, vertederos, etc.).
2. Ubicación y tamaños de los predios, cultivos.
3. Disponibilidad del personal para la supervisión.

Mensual, semanal se pueden determinar los turnos y dotaciones de agua entregada a cada predio, adoptando el sistema más adecuado, aunque muchas veces la falta de infraestructura de regulación y mediación hace que la distribución del agua no pueda ser controlada ni en sus caudales ni volúmenes de aplicación. Los métodos de entrega de agua se refieren a la ejecución misma de la distribución de aguas, desde su derivación de la fuente de agua hasta su entrega a nivel de sector, sub sector.

IMAR – CN (III). Indica que las actividades a realizar durante el mantenimiento, comprende aquellas tendencias a conservar las obras en óptimas condiciones de funcionamiento, durante o después de producido los eventos naturales, o realizados por el hombre sobre estructuras.

De acuerdo a las acciones requeridas así como los desperfectos detectados, se procederán a efectuar los trabajos respectivos en base a los diseños de resane y a las recomendaciones que se sugieren en base a las observaciones realizadas. Dichos trabajos se efectuarán a intervalos regulares de tiempo, de acuerdo a las indicaciones estipuladas en el presente documento; y también según la necesidad surgida de acuerdo a la capacidad surgida.

Los trabajos de mantenimiento se han tipificado entre tipos: mantenimiento regular (preventivo), mantenimiento sistemático y mantenimiento de emergencia.

FRANCO Enrique. Aporta diciendo lo siguiente. Todo estudio que se realice tiene como objetivo el desarrollo de los recursos con un fin netamente económico. En cada país, el desarrollo del mismo, es dirigido o encausado por

agencias del gobierno que identifican en que aspectos es necesario reforzar las inversiones con propósitos de elevar los niveles económicos.

Las agencias de planificación ejecutan análisis sectoriales y multisectoriales e identifican a nivel macro económico que sector de producción no avanza al ritmo de los otros. Esto ocasiona en el resultado un desequilibrio, porque todos los sectores deben en lo posible desarrollarse paralelos en razón a que todos tienen interacciones y el desarrollo de uno de ellos demandará el apoyo de otros.

CORNETERO A. (5) Conceptualiza que: “Las Aguas Subterráneas, constituyen parte del ciclo hidrológico y que son aguas de percolación que se mantiene en movimiento a través de extractos geológicos capaces de contenerlo y de permitir su circulación.

1.3.3. Marco Normativo: Ley 29338 – ley de recursos Hídricos

Artículo III.- Principios rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos entre ellos tenemos:

Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua. El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos. El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico.

Principio de prioridad en el acceso al agua. El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

Artículo 2° Dominio y uso público sobre el agua- El agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

Artículo 34° *Condiciones Generales para el uso de recursos hídricos.-*

El uso de los recursos hídricos se encuentra condicionado a su disponibilidad. El uso del agua debe realizarse en forma eficiente y con respeto a los derechos de terceros, de acuerdo con lo establecido en la Ley, promoviendo que se mantengan o mejor en las características físico-químicas del agua, el régimen hidrológico en beneficio del ambiente, la salud pública y la seguridad nacional.

Artículo 42°.- Uso Productivo del agua. El uso productivo del agua consiste en la utilización de la misma en procesos de producción o previos de los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional.

Artículo 43°.- Tipos de uso productivo de agua

1. Agrario: pecuario y agrícola
2. Acuícola y pesquero;
3. Energético;
4. Industrial; Medicinal;
5. Minero; Recreativo; Turístico; y
6. Transportes.

Se podrá otorgar agua para usos no previstos, respetando las disposiciones de la presente Ley.

Artículo 55°.- Prioridad para el otorgamiento en el uso de agua (...), Cuando la disponibilidad de los recursos no sea suficiente para atender todas las solicitudes concurrentes, el otorgamiento debe utilizarse conforme a las siguientes reglas:

- El orden de prioridad general establecido en la Ley;
- El orden de preferencias de los usos productivos establecido por la Autoridad Nacional tomando en cuenta lo establecido en los artículos 35° y 43°.

Artículo 90°.- Régimen Económico por el uso del agua

Los titulares de los derechos de uso de agua están obligados a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso mediante el pago de lo siguiente:

1. Retribución económica por el uso del agua;
2. Retribución económica por el vertimiento de uso de agua residual;
3. Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales;
4. Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor; y
5. Tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas.

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL. NACIONES UNIDAS.

OBSERVACIÓN N°15: EL DERECHO AL AGUA (2002)

El agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos.

PACTO INTERNACIONAL DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES

OBSERVACIÓN GENERAL N°15 (2002) El Derecho al Agua (artículos 11° y 12°) “El derecho al agua se encuadra claramente en la categoría de las garantías indispensables para asegurar un nivel de vida adecuado, en particular porque es una de las condiciones fundamentales para la supervivencia

1.4. PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

1.4.1. Bases de diseño

Se debe considerar los siguientes elementos:

- a) Área de cultivo a ser beneficiada por el canal principal y lateral (área de influencia).
- b) Clases de suelos de las áreas de cultivo, clasificado por el tipo de estos de acuerdo al plano de uso potencial.
- c) Demanda de agua para los meses “pico” en base a los meses de máxima demanda de agua de los cultivos.

1.4.2. Determinación del módulo de riego

Para definir el “Módulo de Riego”, se hace indispensable conocer el “Uso Consuntivo de los Cultivos”, para lo cual se emplean algunos métodos como: Blaney – Criddle, Penman Monteith y Hargreaves, también se pueden emplear algún software como el programa CROPWAT (programa informático para manejar y planificar los tipos de riego), en los cuales se presenta una mayor ventaja en datos obtenidos con experiencias de riego. Para el presente diseño se empleará el método de Blaney – Criddle.

1.4.3. Coeficiente de cultivo (Kc)

Es la cantidad de agua requerida para su normal desarrollo, que depende de varios factores entre ellos clima, ciclo vegetativo, tipo de cultivo. Para ello el cálculo de dicha necesidad requiere de la evapotranspiración potencial del cultivo (Eto), siendo afectada principalmente por el coeficiente de cultivo (Kc), quedando de esta manera establecido la “Evapotranspiración real de cultivo” o “Uso consuntivo”.

CUADRO Nº 03

COEFICIENTES DE CULTIVO (Kc)

COEFICIENTES DE CULTIVO			
MESES	CULTIVOS		
	ARROZ	CAÑA DE AZUCAR	ALFALFA
Enero	1.10	1.00	0.89
Febrero	1.30	1.18	1.05
Marzo	1.17	1.07	0.95
Abril	1.12	1.02	0.91
Mayo	0.91	0.83	0.74
Junio	0.85	0.79	0.70
Julio	0.82	0.75	0.67
Agosto	0.76	0.74	0.66
Setiembre	0.87	0.78	0.69
Octubre	0.90	0.78	0.69
Noviembre	0.94	0.86	0.76
Diciembre	1.00	0.91	0.81

Fuente: Comisión de regantes de la provincia de Ferreñafe

1.4.4. Cédulas de Cultivo

Es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función a las condiciones climáticas, período de desarrollo de los cultivos y la disponibilidad del agua.

1.4.5. Precipitación eficaz y efectiva (P.efect.)

En los lugares donde se produce precipitación debe considerarse a precipitación efectiva y eficaz, que haya sido definida como la cantidad de agua de precipitación que puede ser aprovechada por la planta. Se expresa en (mm).

1.4.6. Cálculo de la demanda para un proyecto de irrigación

La principal información con la que se debe de contar es con los cultivos seccionados que se van a irrigar, como para el ejemplo: Arroz, caña de azúcar y alfalfa, haciendo un total de 715 hectáreas cultivables, se adjunta en cuadros, las áreas de influencia de los

cultivos por cada canal lateral y tomas directas), además es necesario conocer cuáles son los meses que se cultivan tanto el arroz, la caña de azúcar y alfalfa, quedando de esta manera establecido para la determinación de la demanda de agua, buscando satisfacer las necesidades de evapotranspiración, humedad del suelo y pérdidas de conducción.

El método aplicado para el ejemplo es el de Blaney y Criddle, por ser de aplicación muy práctica y frecuente:

FORMULA: N° 01

$$E_{to} = a + b[p(0.457T + 8.13)]$$

Donde:

E_{to} = Evapotranspiración potencial (mm/día)

f = Factor de uso consuntivo (mm/día):

FORMULA: N° 02

$$f = [p(0.457T + 8.13)]$$

a, b = Constantes para estimar la E_{to}, en función del viento.

p = es el porcentajes diarios medios (p) de horas diurnas a diferentes latitudes, que va a depender de la ubicación de la estación meteorológica.

1.4.7. Coeficiente de cultivo ponderado (K_{c_ponderado}): Es el consumo real de agua para el cultivo, este valor considera un consumo diferenciado de agua según el área a irrigar.

FORMULA: N° 03

$$Kc_ponderado = \frac{\sum(A \times Kc)}{\sum A}$$

1.4.8. Evapotranspiración real o uso consuntivo (UC): Es el consumo real del agua por el cultivo, este valor considera un consumo diferenciado de agua según el área irrigar. Se expresa en mm.

FORMULA: N° 04

$$UC = Kc_ponderado \times ETO \text{ (mm/mes)}$$

Donde: **UC:** Evapotranspiración Real o Uso Consuntivo (mm/mes)

1.4.9. Requerimiento de agua (Req.): Es la lámina adicional de agua que se debe aplicar a un cultivo para que se supla sus necesidades. Esta expresada como la diferencia entre el Uso Consuntivo y la precipitación Efectiva. Se expresa en mm.

FORMULA: N° 05

$$Req. = UC - P.Efec. \text{ (mm/mes)}$$

1.4.10. Requerimiento volumétrico de agua (Req. Vol.): Es el volumen de agua que requiere una hectárea de cultivo. Se expresa en m³/ha/mes.

FORMULA: N° 06

$$Req. Vol. = Req.(mm) \times 10 \text{ (m}^3\text{/ha/mes)}$$

1.4.11. Eficiencia de Riego (Ef. Riego):

Es el factor de eficiencia de sistema de riego, indica cuan eficiente se está aprovechando el agua. No tiene unidades. La eficiencia de riego de

acuerdo a la Junta de Usuarios se ha estimado en 38% aproximadamente, representada de la siguiente manera:

CUADRO N° 04

EFICIENCIA DE RIEGO

EFICIENCIA DE RIEGO	PORCENTAJE
EFICIENCIA DE APLICACIÓN	63
EFICIENCIA DE DISTRIBUCIÓN	72
EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN	83

Fuente: Comisión de regantes de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe.

Efic. Riego = Efic. de aplicación x Efic. de distribución x Efic. de conducción

FORMULA: N° 07

$$\text{Efic. Riego} = (63/100) \times (72/100) \times (83/100)$$

Efic. Riego = 0.376

1.4.12. Número de Horas de Riego (N° horas riego): Es el tiempo de riego efectivo en el que se podrá utilizar el sistema. Se expresa en horas.

1.4.13. Módulo de Riego (MR): Es el caudal continuo de agua que requiere una hectárea de cultivo. Se expresa en lt/seg/ha.

FORMULA: N° 08

$$M.R. = \frac{Re\ q.\ Vol.}{Efic.\ Riego \times \frac{N^\circ \text{ horas de riego}}{10} \times N^\circ \text{ días} \times 36}$$

Donde:

MR: Módulo de Riego (lt/seg/ha).

Req. Vol.: Requerimiento volumétrico (m³/ha/mes).

Efic. Riego: Eficiencia de riego (adimensional).

N° de horas de riego: Expresa las horas de riego en 24 horas.

N° de días: Expresa la cantidad de días por mes.

1.4.14. Área total de la Parcela (Área total): Es la cantidad de terreno a irrigar en un proyecto. Se expresa en hectáreas.

1.4.15. Caudal Demandado (Q.dem): Es el caudal requerido por el sistema, de tal manera que se atiendan a todos los usuarios. Se expresa en lt / seg o en m³/seg.

FORMULA: N° 09

$$Q \text{ dem.} = \text{Área total} \times MR \text{ (lt / seg)}$$

$$Q \text{ dem.} = \text{Área total} \times MR / 1000 \text{ (m}^3\text{/seg)}$$

1.5. DETERMINACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO

Para la determinación de la demanda de agua para riego se tiene en cuenta los elementos fundamentales que establece la norma técnica para el cálculo y dueño de canales por lo que hemos considerado los siguientes:

El caudal de diseño debe satisfacer en forma óptima y oportuna los requerimientos básicos del proyecto, tiene en cuenta la demanda de agua de los cultivos, en función a las características climatológicas de la zona de estudio y a las pérdidas de agua que se generan en el sistema durante el manejo. El caudal se calcula utilizando la fórmula de Manning: $Q = A (R^{2/3} S^{1/2} / n)$ Velocidad media (V): lo constituye el agua que fluye en el canal, expresado en metros.

Pendiente (S): Es la longitudinal de la rasante del canal. Además debe ser mínima que permite dominar la mayor superficie posible de tierra y que a la vez de valores para la velocidad, que no causen erosión del material en que está alojado el canal, ni depósito de azolve. También se ha tenido en cuenta la pendiente máxima admisible para canales las cuales varían según la textura en función del tipo de suelo, durante el diseño no necesariamente se debe tomar estos valores máximos, como lo indicamos a continuación:

Suelo suelto: 0.5 – 1.0; Suelos francos: 1.5 – 2.5 y Suelos arcillosos:
3.00 – 4.5

El Talud “Z”: Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir Z es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1.

El coeficiente de rugosidad “n” es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Los valores del coeficiente de rugosidad “n” propuesto por Horton, para ser utilizados en la fórmula de Manning.

Tirante de agua (y): altura del canal desde el fondo (b) hasta el espejo de agua (T). Al igual que la base o fondo, se constituye en otro elemento importante para el diseño.

El área mojada o área hidráulica “A”: Es la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal cualesquiera. De la misma manera el Libre bordo (Lb): es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta La profundidad total del canal se encuentra una vez conocida el tirante de agua y el borde libre, es decir: $H = y + B$. L, Por lo general, para el proceso de Construcción, este valor se redondea.

La profundidad total del canal se encuentra una vez conocida el tirante de agua y el borde libre, es decir: $H = y + B. L$, Por lo general, para el proceso de Construcción, este valor se redondea.

El ancho de solera del canal (b): llamada también fondo o base del canal, es uno de los elementos importantes en el diseño de las dimensiones

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

Levantamiento topográfico a curvas de nivel del eje del canal

El levantamiento topográfico se realizó de todo el tramo comprendido entre la bocatoma (Km. 4+352.80) y el punto final del canal (Km. 6+000.00); y de toda la faja de dominio (franja de 30 mts. de ancho, 15 mts. a cada lado del eje). Para el levantamiento topográfico del eje, se monumeto en campo con hitos de concreto una Base o Puntos Básicos que sirvieron para controlar la poligonal de levantamiento. Se definió en el terreno poligonales de apoyo, cuyos vértices o estaciones de levantamiento se dejaron debidamente señalizados y monumentados con concreto.

El proyecto quedo totalmente georeferenciado, ya que los puntos de la Base y los Vértices de la Poligonal de Apoyo fueron definidos con coordenadas UTM, utilizando tecnología satelital (GPS). Se realizó el seccionamiento transversal y la nivelación en todas las estacas del eje con la finalidad de obtener las dimensiones reales de la sección actual así como los niveles de rasante para definir los movimientos de tierras (perfilados y cortes) que se requieren para colocar el revestimiento.

Trazado y estacado en el terreno del eje del canal,

El levantamiento del eje fue estacado cada 20 m. en tangente, en los puntos de inicio y fin en las curvas y en la ubicación de las obras de arte, taludes, cursos de agua y otros puntos notables existentes. Levantamiento topográfico a curvas de nivel de la bocatoma. Se

realizó el levantamiento topográfico a curvas de nivel en un radio de 50 mts. a la redonda, del área en donde se ubica la captación o bocatoma y de las áreas donde se construirán las obras de arte (canal tapado).

Levantamiento de datos e informaciones disponibles, Se realizó una descripción detallada del canal, tomando como referencia el estacado del mismo, se identificaron los canales laterales que sirven a los diferentes sectores. Se ubicaron las canteras y zonas para botaderos, así como áreas de posibles campamentos.

1.6. FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cómo influye el Mejoramiento del Canal de riego de Chucupe Bajo en el Servicio de agua para riego de cultivos del sector Capote distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, región Lambayeque?

1.7. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

JUSTIFICACION ECONOMICA

Incrementará la calidad de vida de los productores y contribuirá indirectamente a la reducción de los actuales índices de importación de arroz También busca contribuir al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, para proteger el ambiente, convertido en un activo importante de la población rural y generar las condiciones para el desarrollo económico y social ya que su actividad es netamente agrícola.

El canal de riego Chucupe Bajo se sustenta económicamente ya que los pobladores de la localidad de Capote se dedican a cultivar arroz, caña de azúcar y en menor proporción a cultivos de maíz, alfalfa así como a la crianza de algunos animales vacuno y aves de corral desde hace muchos años por tal motivo, vienen desarrollando una agricultura como fuente de subsistencia debido a la falta de agua por lo que hace que los rendimientos de producción sean bajos, reflejándose en un pequeño volumen de venta de sus productos y en algunas veces a bajos precios, desalentando al agricultor en seguir esta actividad productiva, lo que a largo mediano plazo viene

originando la disminución de áreas cultivadas por lo que se plantea el “mejoramiento del canal de riego Chucupe bajo sector de riego capote distrito de Picsi Chiclayo- Lambayeque”. Con la ejecución de la presente propuesta se incrementara la producción agrícola y las áreas cultivadas de esta manera mejorara los ingresos económicos familiares de los agricultores, elevando el nivel de vida de la población beneficiaria, la cual es totalmente rural, dedicada exclusivamente a la agricultura que subsiste gracias a la comercialización de sus productos agrícolas en la provincia de Chiclayo.

JUSTIFICACION SOCIAL

El proyecto tiene como justificación el promover el desarrollo de las actividades productivas agrarias con el cultivo mayoritario de arroz. Además busca lograr la rentabilidad y la competitividad del agro, particularmente de la agricultura, así como el desarrollo rural, promoviendo la coordinación multisectorial y la participación de la sociedad civil.

La justificación social se sustenta en la construcción del canal siendo rentable socialmente ya que beneficiara a la población del sector Capote que no cuenta con infraestructura adecuada para riego con lo cual decrecerá de emigración del campo a la ciudad además en las sociedades agrícolas, el riego desempeña un papel fundamental en el aumento de la diversificación y producción agrícola en el empleo rural y en la garantía de alimentos, hay una necesidad de proporcionar servicios de riego seguro y rentable, así como mejorar la gestión de recursos hídricos.

JUSTIFICACION TECNICA

El presente proyecto consistirá en estudios preliminares de observación para luego afianzarnos con el equipo topográfico necesario para realizar los levantamientos del área o del eje del canal donde se determinara con exactitud la pendiente y los componentes

geométricos del canal en estudio, para así elaborar las soluciones que respondan a nuestra pregunta planteada.

Además el canal de riego Chucupe Bajo se justifica técnicamente por ser revestido con concreto simple entre 0+000.00 y 4+352.00, de regular estado, siendo su capacidad máxima de conducción de 3000lt/sg. Realizado por la empresa INCORP en el año 2012, A partir de este tramo se encuentra en estado rustico, nuestra investigación comprende el tramo critico entre el km 4+352 al km 6+000.00, lo cual se encuentra en condición rustica, la capacidad del canal es reducida en algunos tramos y se producen pérdidas de hasta 30% de acuerdo con los aforos realizados a la entrada y a la salida del sistema (entre 4+352 – 6+000). De acuerdo con los ensayos granulométricos, visuales y de clasificación SUCS el canal atraviesa suelos de clase SC, GP, correspondiente a suelos arenoso - limoso con bajo contenido de finos en la longitud del canal, El evitar pérdidas de agua por conducción radica en diseñar y construir canales de riego de concreto simple con sus respectivas tomas laterales, lo que permitirá que el caudal no se desperdicie y menore el tiempo en llegar a los cultivos.

El economista Francisco Costa Esparza menciona que aproximadamente el 80% de la extracción del agua en el Perú se utiliza para riego, sin embargo la mayor parte del agua se pierde en 65%, debido a la dependencia de sistemas de riego ineficientes, solo la eficiencia es del 35% lo cual se considera como un pésimo rendimiento se debe principalmente a los sistemas de distribución con fuga y el uso excesivo de métodos de riego por gravedad o inundación no mejorados.

1.8. HIPOTESIS

Si se diseña el mejoramiento del canal de conducción con sus respectivas tomas laterales y trabajos de revestimiento con concreto simple entonces permitirá un eficiente servicio de agua para riego de

cultivos de Chucupe Bajo del sector Capote distrito de Picsi provincia de Chiclayo región Lambayeque.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1. Objetivo General.

Diseñar la mejora de la infraestructura del Canal de conducción de Chucupe Bajo para un eficiente servicio de riego en los cultivos del sector Capote, distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

1.9.2. Objetivos Específicos.

1. Identificar los problemas de conducción de agua del canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi.
2. Determinar la eficiencia de conducción del canal de riego de Chucupe Bajo, del distrito de Picsi, provincia de Chiclayo en los tramos 4+352.80 km. a 6+000 km.
3. Realizar los estudios básicos de Ingeniería – topografía, mecánica de suelos e hidrología - para el diseño y construcción del canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque.
4. Elaborar el diseño del canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi. provincia de Chiclayo, región de Lambayeque.

CAPITULO: II METODO

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Esta investigación es aplicada

Investigación aplicada: Llamada también fáctica, es la utilización de los conocimientos teóricos aplicados a la práctica, para desarrollarlo en la mayoría de los proyectos, en nuestro caso, en provecho de la sociedad.

2.2. VARIABLES.

Tiene una sola variable.

Diseño del canal de riego Chucupe Bajo en el sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo tramo crítico: Km 4+352.80 al Km 6+000”

Definición conceptual. Las consideraciones prácticas de acuerdo a Billón Béjar Máximo (2012) para el diseño de canales abiertos, son: el caudal, velocidad media, pendiente, tipo de talud, coeficiente de rugosidad, ancho de solera, tirante, área hidráulica, borde libre, profundidad total, ancho de corona, usando la fórmula de Manning, y la ecuación de continuidad.

Los canales artificiales a menudo se diseñan con secciones de figuras geométricas regulares. El trapecio es la forma más común para canales de tierra con revestimiento de concreto simple, mampostería, roca, metal o madera debido a que proveen las pendientes necesarias para su estabilidad.

- 1 **2.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES :VARIABLE:** Diseño del canal de riego Chucupe Bajo en el sector
 2 Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo tramo crítico: K 4+352.80 al Km 6+000”

VARIABLE	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL		
		INDICADORES	DEFINICION	UNIDADES O CATEGORIAS
Diseño del canal de riego Chucupe Bajo en el sector Capote, distrito de Picsi,	El canal de riego de Chucupe Bajo, en su primer tramo es de	El caudal	El caudal de diseño debe satisfacer en forma óptima y oportuna los requerimientos básicos del proyecto, tiene en cuenta la demanda de agua de los cultivos, en función a las características climatológicas de la zona de estudio y a las pérdidas de agua que se generan en el sistema durante el manejo. El caudal se calcula utilizando la fórmula de Manning: $Q = A (R^{2/3} S^{1/2} / n)$	m3 / s
		La velocidad media	Velocidad media (V) : es con la que el agua fluye en el canal, expresado en metros por segundo m/s.	m/s.
		Pendiente	Pendiente (S): es la pendiente longitudinal de la rasante del canal.	m/m
		Tipo de talud	Talud “Z”: Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir Z es el valor	---

provincia de Chiclayo tramo crítico: Km 4+352.80 al Km 6+000”	forma		de la proyección horizontal cuando la vertical es 1.		
	trapezoidal por ser más común para canales de tierra con revestimiento de concreto simple, debido a que proveen las pendientes necesarias para su estabilidad. Y obviamente la continuación de dicho canal de riego tiene que ser diseñado con la misma forma.	Coeficiente de rugosidad		El coeficiente de rugosidad “n” es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Los valores del coeficiente de rugosidad “n” propuesto por Horton, para ser utilizados en la fórmula de Manning	---
		Ancho de solera		Solera del canal (b): llamada también fondo o base del canal, es uno de los elementos importantes en el diseño de las dimensiones	m
		tirante		Tirante de agua (y): altura del canal desde el fondo (b) hasta el espejo de agua (T). Al igual que la base o fondo, se constituye en otro elemento importante para el diseño.	m
		Área hidráulica		Área mojada o área hidráulica “A”: Es la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal cualquiera.	m ²
	Borde libre		Libre bordo (Lb) : es la distancia que hay desde la	m	

			superficie libre del agua hasta la corona del bordo, se expresa en m.	
		Profundidad total	La profundidad total del canal se encuentra una vez conocida el tirante de agua y el borde libre, es decir: $H = y + B. L$ Por lo general, para el proceso de Construcción, este valor se redondea.	m
		Ancho de corona	El ancho de corona, de los bordos de los canales en su parte superior, depende esencialmente del servicio que estos habrán de prestar. <input type="checkbox"/> En canales grandes se hacen suficientemente anchos, 6.50 m como mínimo, para permitir el tránsito de vehículos y equipos a fin de facilitar los trabajos de inspección y distribución de agua. <input type="checkbox"/> En canales pequeños, el ancho superior de la corona puede diseñarse aproximadamente igual al Tirante del canal. En función del caudal, se puede considerar un ancho de corona de 0.60 m. para Caudales menores de 0.50 m ³ / s y 1.00 m para caudales mayores.	M

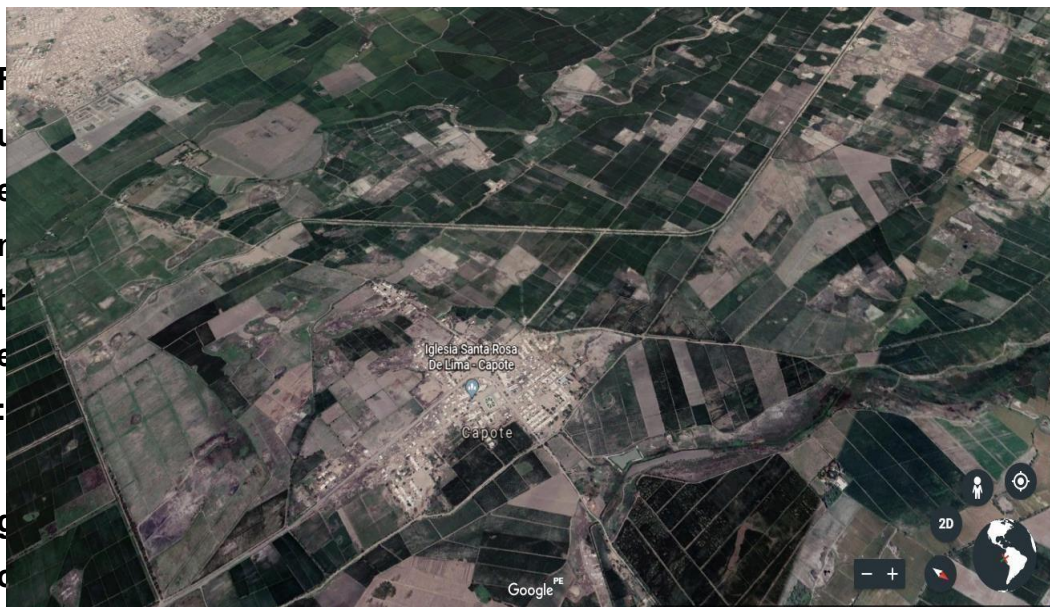
2.4. POBLACION Y MUESTRA.

Población: El tramo del canal es aproximadamente 23 km. Iniciándose en el distrito de Picsi y continúa todo el sector Capote llegando hasta el distrito de Mochumí.

Los usuarios beneficiados por el proyecto, pertenecientes al sub sector de riego Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo de acuerdo a la JUDRCHL son de 328 usuarios.

Muestra: El tramo para nuestro estudio se ubica en el sector Capote y comprende desde el km. 4+352.80 al km. 6+000.00. El muestreo utilizado para la presente investigación es no probabilístico, debido a que se cuenta con un listado de beneficiarios del sub sector de riego Capote.

TRAMO DEL CANAL DESDE km. 4+352.80 al km. 6+000.00



Google Earth

La muestra de la investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando un margen de error del 0.10%.

De acuerdo a la siguiente fórmula se calcularon los tamaños de muestra (n):

FORMULA N° 10

$$n = \frac{z^2 * p * N}{S^2 * (N - 1) * + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Total de beneficiarios

Z²: Valor del riesgo deseado 1.96

p: Proporción de los que poseen el atributo de estudio en la población beneficiada en este caso tomamos 2% (0.02)

q: Proporción de los que no poseen el atributo =1-p. En nuestro caso (1 – 0.02= 0.98)

S²: Error de muestreo al cuadrado, tomaremos un 10% (0.1)

Los “n” se han obtenido con un margen de error del 10% y un intervalo de confianza del 95 %, esto a objeto de minimizar la cantidad de encuestas a aplicar, teniendo en cuenta que los encuestadores serán los mismos pobladores de la zona beneficiada.

Sustituyendo **la fórmula:**

FORMULA N° 11

$$n = \frac{1.96^2 * 0.2 * 328}{0.1 * 328 + 1.96 * 0.8}$$

INFORMANTES	TOTAL	MUESTRA
Autoridades	25	6
Usuarios	328	73
Técnicos	20	5

Forma de tratamiento de los datos

Los datos obtenidos mediante las técnicas e instrumentos antes mencionados, serán incorporados a programas computarizados, tales como el EXCEL y el SPSS y con ellos se elaboraran gráficos, cuadros o resúmenes que con precisiones porcentuales, ordenamientos de mayor a menor y promedios nos permitirán formular propuestas de

solución y poder así sacar conclusiones y elaborar recomendaciones.

2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

La elaboración de tablas, cálculos estadísticos y gráficos según las opiniones de los informantes, por niveles de aceptación y sus respectivas apreciaciones descriptivas, serán elaboradas teniendo en cuenta sus respectivos ítems del formato de encuestas para la elaboración de tesis

“Mejoramiento Del Canal De Riego Chucupe Bajo En El Sector Capote, Distrito De Picsi, Provincia De Chiclayo-Tramo Crítico: Km 4+352.80 Al Km 6+000.00”.

2.6. METODOS DE ANALISIS DE DATOS

2.6.1. Estudios que cultivos predominan en Capote-Picsi.

El cultivo predominante en la zona del proyecto es el arroz y en menor escala se tiene caña de azúcar, arroz, camote y alfalfa, cuyos rendimientos están en función a la disponibilidad del recurso hídrico, así como a las técnicas de manejo, fertilizantes y curaciones aplicadas al cultivo en la cantidad y tiempo oportuno. La respectiva cédula de cultivo del área del proyecto se indica en el Cuadro 2.

CUADRO N° 07

Cédula de Cultivo (2007-2008)

CULTIVO	AREA(ha)
FRUTALES	4.00
CAÑA DE AZUCAR	267.94
ARROZ	778.97
CAMOTE	21.00
ALFALFA	2.58
TOTAL	1,074.49

Fuente: Junta de Usuarios Chancay Lambayeque

2.6.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO.

El acceso a la zona del proyecto se hace desde Chiclayo, en dirección este a través de la carretera que conduce hacia Ferreñafe, hasta llegar al km. 10.0 de dicha vía, donde se ingresa por un camino carrozable hasta llegar al inicio del canal a revestir, a una distancia aproximada de 400 m.

El inicio del proyecto se ubica dirigiéndose del cruce del canal con la carretera Chiclayo - Ferreñafe por el camino de servicio del canal, el mismo que se encuentra en regular estado, hasta llegar a la toma Villanueva.

Utilizando como medio de transporte un vehículo ligero, y tomando como referencia a las ciudades de Chiclayo y Ferreñafe, se puede llegar a la zona del proyecto, utilizando las siguientes vías de acceso:

CUADRO 08. Accesos a la zona del proyecto

Tramo	Tipo de Vía	Distancia (Km)	Estado	Tiempo Recorrido
Chiclayo - Ferreñafe	Asfaltada	10	Bueno	10 min.
Desvió – Inicio del Proyecto	Carrozable	0.4	Regular	5 min.

Fuente: Elaboración propia

2.6.3. Zona de estudio

El área de influencia del Proyecto, tiene como actividad principal productiva la agricultura, como son: el maíz, arroz, camote, yuca, frutales, pastos y alfalfa y como actividad secundaria la ganadería de animales menores en pequeña escala. El intercambio comercial es principalmente a través de los mercados de Picsi los lunes y en Ferreñafe, los días jueves y domingos. La tenencia de la tierra es individual en extensiones que van desde 0.03 a 5 Has. Existe una empresa agrícola que cuenta con 57 Has. Los terrenos en su mayoría

son dedicados al cultivo de arroz, maíz y árboles frutales. Paralelo al eje del canal y a la altura de las áreas cultivadas existe una trocha vehicular la cual interconecta a las parcelas con el Sector Capote. Las principales autoridades acreditadas en la zona son el Teniente Gobernador, Juez de Paz, el Agente Municipal, el Presidente del Canal de Riego. Las viviendas generalmente son de adobe o tapial, con techos de calamina o eternit.

2.6.4. Metas para ejecución del proyecto

Las metas a ejecutarse con el Proyecto son las siguientes:
Construcción de 02 Tomas Laterales con Concreto $f'c=210$ kg/cm²

Revestido de 1,847.20 mts. de caja de canal, entre las progresivas Km. 4+352.80 – Km. 6+200.00, que comprende lo siguiente:

2.7. ASPECTOS ETICOS

2.7.1. Ética de la recolección de datos

La aplicación de los formatos para estudios de mecánica de suelos está basada en la norma E.050.

El recojo de datos topográficos cuenta con instrumentos calibrados y actualizados, siendo plasmados en los formatos de nivelación y taquimetría. Las entrevistas realizadas están orientadas al tema en estudio, sin ambigüedades.

Se contará con base teórica actualizada y confidencial que nos permita como guía recopilar la información topográfica del tema en estudio.

Se respetara la norma técnica peruana para la recolección de muestras in situ del estudio de mecánica de suelos

2.7.2. Ética de la publicación

Seguros de contar con los resultados óptimos producto de nuestra investigación, tomando en cuenta la NTP y el RNE en nuestro estudio, procederemos a dar por terminado nuestro informe final de Tesis, el mismo que servirá para posteriores estudios.

2.7.3. Ética de la aplicación

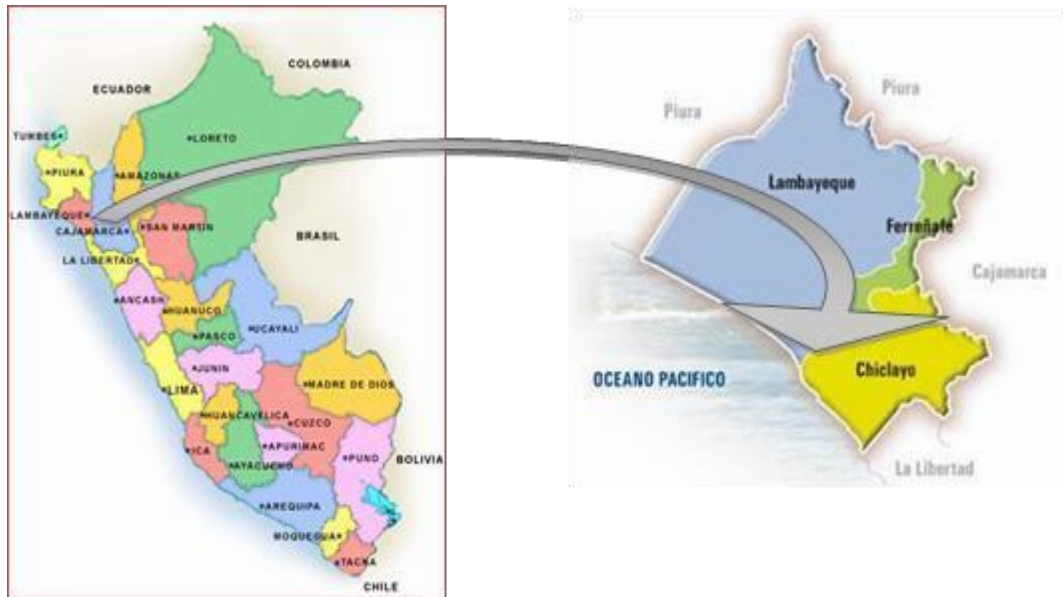
Nuestra investigación generará beneficios sociales, económicos y ambientales, dependiendo de quién se da derecho para utilizar los resultados de la investigación y las recomendaciones que plasmamos en la presente.

CAPITULO: III

3) RESULTADOS

3.1. **Ubicación.** El proyecto indicado se ubica al este de la ciudad de Chiclayo, a una distancia de 10.0 km, el canal cruza la carretera que une Chiclayo con Ferreñafe mediante un puente alcantarilla.

FIGURA N° 01



Fuente: Mapa político de ubicación de la región Lambayeque

Como ámbito agrícola, la zona del proyecto forma parte del valle Chancay Lambayeque, ubicándose sectorialmente en el área de influencia de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay - Lambayeque, así como de la Comisión de Regantes del Sub Sector de Riego de Capote.

- Políticamente:

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Picsi

- Hidrográficamente:

Cuenca: Valle Chancay – Lambayeque

Geográficamente: (coordenadas)

Inicio:Norte: 9'259,111

Este: 635,937

Final:

Norte: 9'260,395

Este: 631,950

Altitud Promedio: 45.50 m (cota relativa)

- 3.2. Clima.** El clima es de semi cálido a cálido con temperaturas que van de 15.03°C a 31.88°C, seco, recibiendo influencias de las variaciones de la faja ecuatorial y de los cambios de dirección de la corriente marina de aguas frías (Humbolt) lo que ocasiona temperaturas altas y escasa precipitación, salvo durante periodos cortos y esporádicos de ingresos al hemisferio sur de corrientes marinas de aguas calientes (El Niño) y otros periodos como los ocurridos en 1,983, 1,987, 1,998 y 2,002 con extraordinarias magnitud.
- 3.3. Topografía.** Cabe mencionar que la topografía de la zona es de relieve ligeramente suave.
- 3.4. Acceso al Lugar del Proyecto.** El acceso a la zona del proyecto se hace desde Chiclayo, en dirección este a través de la carretera que conduce hacia Ferreñafe, hasta llegar al km. 10.0 de dicha vía, donde se ingresa por un camino carrozable hasta llegar al inicio del canal a revestir, a una distancia aproximada de 400 m.

El inicio del proyecto se ubica dirigiéndose del cruce del canal con la carretera Chiclayo - Ferreñafe por el camino de servicio del canal, el mismo que se encuentra en regular estado, hasta llegar a la toma Villanueva. Utilizando como medio de transporte un vehículo ligero, y tomando como referencia a las ciudades de Chiclayo y Ferreñafe, se puede llegar a la zona del proyecto, utilizando las siguientes vías de acceso:

3.5. Precipitaciones. En la zona del proyecto las precipitaciones son escasas, concentrándose entre los meses de enero a mayo, el resto del año es seco. El promedio más alto lo alcanza en el mes de marzo. Las anomalías climáticas en estas últimas décadas han concurrido para que se presenten dos eventos pluviales importantes denominados “Fenómeno El Niño” en la costa norte del Perú en los años 1,983 y 1,998 con lluvias de gran intensidad.

Temperaturas. La temperatura media anual para la zona del proyecto es de 22.78 °C, los valores máximos puntuales se presentan entre las doce y 15 horas llegando hasta 31.88 °C, en el mes de febrero.

Humedad Relativa. El promedio anual de humedad relativa está alrededor del 76.01 %, con valores máximos y mínimos de 78.33 % y 73.56 % en los meses de julio y enero respectivamente, resultante del régimen térmico. Alcanzando valores extraordinarios cuando ocurre el Fenómeno El Niño debido a las intensas precipitaciones pluviales.

Velocidad del Viento. La velocidad del viento mantiene poco margen de variación durante el año. Su valor máximo se presenta en los meses de septiembre y octubre 5.11 m/s, y el mínimo en el mes de marzo 4.33 m/s, teniéndose un promedio anual de 4.72 m/s. En cuanto a la dirección del viento mayormente provienen del sur y en menor proporción del sureste.

Evaporación. En cuanto a su distribución mensual, ésta presenta dos épocas bien definidas; entre los meses de enero y marzo alcanza los valores máximos, para luego descender y alcanzar valores mínimos entre los meses de Julio a diciembre.

Horas de Sol. En la zona del área en estudio el valor de las horas de sol presenta poca variación a lo largo del año, en el mes de octubre llega a 6.43 hr/día y luego desciende hasta alcanzar 4.72 hr/día en el mes de julio. Teniéndose un promedio anual de 5.67 hr/día. En el Anexo de demanda de agua se detallan los principales parámetros climáticos para la zona del proyecto, durante el periodo 1997–2005, como temperatura media, humedad relativa, horas de sol, velocidad del viento, precipitación mensual.

Cultivos. El cultivo predominante en la zona del proyecto es el arroz y en menor escala se tiene caña de azúcar, camote y alfalfa, cuyos rendimientos están en función a la disponibilidad del recurso hídrico, así como a las técnicas de manejo, fertilizantes y curaciones aplicadas al cultivo en la cantidad y tiempo oportuno. La respectiva cédula de cultivo del área del proyecto se indica en el Cuadro 2. Debo destacar que lo fundamental es el agua la cual no llega en la proporción asignada por la comisión de regantes debido a que el lugar por donde circula el líquido elemento son canales de tierra hecho artesanalmente.

3.6. Reconocimiento en gabinete y de campo de la zona del proyecto

Para el reconocimiento de la zona del proyecto se utilizó el programa de computador “Google Maps”, la información obtenida ha sido utilizada para

el trabajo en gabinete para ubicar el punto de partida, punto de llegada, la ubicación de la zona, la ruta preliminar, obras complementarias (toma lateral, acueducto y sifón).

Una vez obtenida todas las características básicas obtenidas en el gabinete, se procedió al reconocimiento en el campo para tener una mejor idea del terreno y observar las características que no se observan en los planos y mapas, este reconocimiento de campo se realizó en la carretera Agrorural Lambayeque partiendo desde el cruce carretera Picsi (INIA), hasta el Sector Capote, punto final del tramo en estudio por el canal existente.

Los datos a registrar en el recorrido fueron los siguientes:

- Topografía del terreno, registrando las alturas de los diversos puntos importantes y las facilidades que ofrece el terreno para el drenaje del canal.
- Los tipos de suelos que atraviesa el trazo del canal; terrenos de cultivo y arenoso arcilloso.
- Ubicar las posibles obras de arte.

F



arth.

3.7. Principios generales para la selección de ruta

Dentro de los trabajos del canal, la etapa de reconocimiento es el más delicado y el que requiere mayor experiencia y criterio del proyectista, de ello depende el costo de construcción y explotación económica del futuro diseño del canal.

RECONOCIMIENTO DEL TERRENO (CANAL CHUCUPE BAJO)



FUENTE: Vistas del canal Chucupe Bajo

3.8. Determinación de la ruta posible

De acuerdo con la información obtenida en las oficinas de la Dirección Regional de junta de regantes distrito de Ferreñafe, así como con los datos suministrados por el Municipio de Ferreñafe, en lo que respecta el trazo realizado por los tesistas en su proyecto, de esta manera el punto de inicio desde carretera Agrorural Lambayeque, de coordenadas UTM Este 633101.00 y Norte 9257191.00, y que llega a un punto del sector capote de coordenadas UTM Este 634212.00 y Norte 9256902.00.

Cabe hacer mención que el control de trazo predominante ha sido, buscando el mejor alineamiento posible en la medida que el terreno lo permita y desarrollar el trazo existente, a fin que sea continuo y permita la distribución del caudal por medio de derivaciones empleando tomas laterales para fines de riego en las zonas de cultivos existentes.

3.9. Descripción del trazo definitivo.

El “TRAZO” se inicia desde carretera Agrorural – Sector Capote en las coordenadas UTM Este 633101.00 y Norte 9257191.00, con dirección Noroeste bordea al Sector Capote por una carretera asfaltada existente con pendiente llana y con transitabilidad regular , a 174.15 metros se presenta una curva con rumbo norte en el km 4+526.95 siguiendo el mismo trazo del canal antes mencionada, siguiendo el canal de regadio a 599.74 metros se encuentra una curva a la derecha en el km 5+126.69 rumbo oeste con condiciones idénticas a lo anterior mencionado , a 294.04 metros se encuentra una curva a la izquierda en el km 5+420.73 dirección nor oeste con pendiente regular , terreno limo arcilloso, a 507.49 metros la cual concluye la última curva en 5+928.22.

El perfil longitudinal se tiene 2 ejes perpendiculares: el eje horizontal comienza km 4+352.80 y termina km 6+000.00 se a tomado cada 20 mt longitudinal y con una pendiente intermedia 1.5%o segun lo que varia por las obras proyectadas. Y vertical con una cota (32 hasta 40) msnm. La escala considerada H:1/2000 – V:1/200.

Las secciones transversales se a considerado cada 20 mt en eje de terreno natural y rasante com la finalidad de tener los volunes de corte y relleno. La escala considerada H:1/25 - V:1/100.

3.10. Descripción general

Las coordenadas referenciales del punto de inicio y final del canal

s

Ítem o	Tramo	E	N
Inicio n	carretera Agrorural Lambayeque	633101.00	9257191.00
Final :	Sector capote de coordenadas	634212.00	9256902.00.

FUENTE; Elaboración propia

A lo largo del emplazamiento del canal se encontraron terreno de cultivo en contacto con el ancho de corona desde carretera Agrorural Lambayeque y llegando al punto final del estudio sector capote.

El trazo existente se adecua generalmente al relieve de la zona, presentándose una topografía plana en toda su longitud, los radios de giros existentes son aceptables en su mayoría para un canal, existiendo radios por encima de los 60 metros.

El canal presenta una regular a pésima distribución del agua, en donde la plataforma ha crecido vegetación aledaña a la zona de agricultura por el propio que por la topografía plana.

Como es de suponer los problemas de pésima distribución del agua se agudizan durante y después de la ocurrencia de precipitaciones pluviales debido a que la plataforma presenta vegetación sin ningún mantenimiento en época de lluvias se convierte en un terreno difícil.

El drenaje del canal constituye el principal problema de los agricultores, siendo el origen del deterioro de la misma y de las malas condiciones de fluidez del canal; se aprecia la ausencia de sección uniforme desde el inicio hasta el final y falta de tomas laterales para el distribución de caudales lo que dificulta el crecimiento de sus cultivos.

3.11. Situación y condiciones actuales en el tramo en estudio.

El canal actual se desarrolla en la zona costera del Departamento de Lambayeque, cuya topografía en general es plana. La altitud varía entre 32.00 a 40.00 m.s.n.m.

La mayor parte de este canal se desplaza sobre terreno plano. El tipo de terreno donde se ubica este canal es material suelto (limosa arcillosa), de sección 1.00 m. de ancho promedio del canal.

El canal en épocas de lluvia tiene problemas de desbordes en algunos tramos, por lo que es necesario bajar el nivel de la subrasante para evitar las inundaciones de los terrenos de los agricultores en épocas de fuertes precipitaciones pluviales.

El canal existente su sección es de terreno natural en forma alterna, el cual se encuentra en mal estado de conservación en toda su longitud debido a la falta de un mantenimiento adecuado.

En lo que respecta a Centros Poblados que existen están ubicados aledaños a la vía como el sector Capote y Picsi, así mismo se prevé que toda la zona se encuentra deshabitada.

3.12. DESCRIPCION DEL TRAZO Y TOPOGRAFIA EXISTENTE

Las características del trazo existente, así como la topografía predominante a lo largo de la vía, para ello hemos creído por conveniente sectorizar el tramo de la carretera objeto del estudio de la siguiente manera: **Km 4 +352.80 – Km 6+000.00**

- Topografía y suelo : Zona Llana no se evidencia la napa freática, Suelo regular (limo arcillosa), con presencia de zonas agrícolas a los largo de su recorrido,
- Ancho : 1.00 m. promedio
- Sección representativa : Plana
- Alineamiento H : Tramo con curvas horizontales poco pronunciadas de radios aceptables.
- Alineamiento V : Pendientes bajas.

3.13. SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades que se aplicará para todos los trabajos topográficos es el Sistema Métrico Decimal. Las medidas angulares se expresaran en grados, minutos y segundos sexagesimales y las medidas de longitud serán expresadas en kilómetros (Km.); metros (m); centímetros (cm) ó milímetros (mm.) según corresponda y sea necesario.

3.14. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para realizar el levantamiento topográfico se realizaron los siguientes trabajos.

Equipos y materiales Utilizados

- Estación Total.
- Nivel.
- Prismas (3).
- GPS Navegador
- Jalones.
- Huincha de 50 metros.
- Estacas.
- Yeso, otros.

La estación Total ha sido empleado para los trabajos de trazo y topografía, teniendo en cuenta la precisión de las estaciones totales para la determinación de las cotas, resulta aceptable para trabajos de levantamiento topográfico, se ha visto por conveniente el empleo de la misma en reemplazo de niveles en estos trabajos.

Trabajo de Campo

En este proceso se incluyeron todas las singularidades de la faja, arboles, terrenos de cultivo, postes, etc, el levantamiento de la franja se ha considerado los siguientes puntos:

- Eje de la canal actual.
- Bordes del camino.
- Borde de Canales.

3.15. GEOREFERENCIACIÓN

La Georeferenciación, se ha establecido con puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM, los puntos seleccionados están colocados en un lugar cercano y accesible.

El punto de control geográfico se colocó en el punto de inicio del camino (Km 4+352.80) del primer alineamiento dando inicio al trabajo de campo. Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a este estarán referidos los puntos de control y los del replanteo del canal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior. Las placas tendrán una leyenda que permitirá reconocer el punto.

Levantamiento del Eje Poligonal

En el campo, el levantamiento del eje de la poligonal abierta puede realizarse con equipo topográfico convencional o con aparatos de alta precisión, para nuestro caso se ha realizado con Estación Total.

El trabajo en campo consistió en el levantamiento mediante una poligonal abierta desde cuyos vértices se tomaron las lecturas de todos los puntos relevantes de la vía existente y su entorno.

En las poligonales abiertas, es posible conocer la precisión final cuando el punto origen y destino, se encuentran referidos a un sistema de coordenadas conocidas (coordenadas arbitrarias, geográficas o UTM) o cuando se controle la poligonal a través del azimut de partida y de llegada, pero es poco preciso.

Para el cálculo del error respectivo del levantamiento topográfico, se realiza la comparación entre las coordenadas obtenidas con el GPS y las calculadas en gabinete con los datos de este levantamiento topográfico.

3.16. Sección Transversal

Con la finalidad de tener la información del terreno que se encuentra a los lados de la poligonal y referir a esta los accidentes topográficos, cercas, caminos, cursos de agua, canal de irrigación y otros comprendidos en la zona del levantamiento, se tomarán secciones transversales a esta.

Las secciones transversales del terreno natural están referidas al eje del canal que está compuesto por los alineamientos definidos en campo entrelazados por curvas circulares en los puntos de inflexión. Se tomaron secciones transversales en todas las estacas de 20 metros en tramos rectos y 10 metros en tramos en curva. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre.

Se procedió a diseñar una sección transversal típica a nivel de subrasante, es decir el ancho de la plataforma está considerando además del ancho de corona b , la proyección del espesor del canal con respecto a sus taludes, tanto de corte como de relleno.

Seguidamente se diseña la rasante, apoyado en el perfil longitudinal del terreno, uniformizando en lo posible con el diseño en planta, respecto a la superposición de curvas horizontales y verticales.

Una vez diseñada la rasante se procede a calcular las áreas de corte relleno y posteriormente obtener los volúmenes de movimiento de tierras.

Los valores de los taludes de relleno, se ha considerado teniendo en cuenta las respectivas normas de acuerdo al tipo de suelo.

3.17. Trabajo de gabinete

Plano en planta

Teniendo como base los datos de campo, se procesó la información y se dibujó el plano de planta de la carretera con curvas de nivel a cada 0.25 m, debido a lo llano del terreno por donde atraviesa el trazo del canal-, conteniendo el eje preliminar con una longitud total de 1647.20 m. El mismo que discurre sobre terrenos de topografía llana la geometría del eje ha sido diseñada adaptándose al terreno los planos en planta se encuentran en la escala 1:2000, Los planos en planta muestran cuadros de los elementos de curvas, kilometrajes, coordenadas, etc.

Perfil Longitudinal

Una vez elaborado el perfil longitudinal del eje del canal a nivel de terreno natural con los datos obtenidos de la nivelación.

Posteriormente se procede a trazar la línea de subrasante haciendo una serie de tanteos con la finalidad de encontrar la mejor alternativa de tal manera que no exista mucho corte ni mucho relleno para que resulte un proyecto económicamente factible de ejecutar.

Una vez ubicada la línea de la subrasante y definidas las pendientes se procede a encontrar las alturas de corte y relleno para cada

estaca, las mismas que se van anotando en las líneas correspondientes debajo del perfil longitudinal, tal como lo indica las recomendaciones de las normas peruanas.

En las zonas de cultivo que atraviesa el canal el nivel freático sube en épocas de riego ocasionando un posible riesgo por inundación que puede provocar futuros problemas en los terrenos agrícolas eso se ha optado por bajar el nivel de la rasante según sea necesario. Las pendientes de las líneas de subrasante varían entre 1.3 % y 1.8 %. Los planos de perfiles longitudinales contienen Estructuras de Obras de Arte, BMs, pendiente, cotas del terreno, cotas subrasante, alturas de corte y rellenos, alineamiento y respectivo kilometraje.

3.18. Levantamientos topográficos complementarios

Dentro de los trabajos de levantamientos topográficos complementarios realizados como parte de los trabajos de ingeniería básica tenemos:

Levantamientos Topográficos cambio de estación:

Los BM obtenidos fueron respaldos para los cambios de estaciones cuales fueron 3 en todo el trayecto del canal

UBICACIÓN DE BMs

BM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
BM1	634152.23	9256438.15	34.25	Carretera Agrorural.

CUADRO N°10

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

EST	NORTE	ESTE	COTA
E1	9256492.01	634160.17	39.12
E2	9256788.89	633792.12	37.90
E3	9257005.19	633524.18	36.84

Fuente: Elaboración propia

3.19. Procedimiento para la determinación del caudal de diseño

Bases de diseño

Se debe considerar los siguientes elementos:

- a. Área de cultivo a ser beneficiada por el canal principal y lateral (área de influencia).
- b. Clases de suelos de las áreas de cultivo, clasificado por el tipo de estos de acuerdo al plano de uso potencial.
- c. Demanda de agua para los meses "pico" en base a los meses de máxima demanda de agua de los cultivos.

3.20. Determinación del módulo de riego

Para definir el "Módulo de Riego", se hace indispensable conocer el "Uso Consuntivo de los Cultivos", para lo cual se emplean algunos métodos como: Blaney – Criddle, Penman Monteith y Hargreaves, también se pueden emplear algún software como el programa CROPWAT (programa informático para manejar y planificar los tipos de riego), en los cuales se presenta una mayor ventaja en datos obtenidos con experiencias de riego. Para el presente diseño se empleará el método de Blaney – Criddle.

3.21. Coeficiente de cultivo (Kc)

Es la cantidad de agua requerida para su normal desarrollo, que depende de varios factores entre ellos clima, ciclo vegetativo, tipo de cultivo. Para ello el cálculo de dicha necesidad requiere de la evapotranspiración potencial del cultivo (Eto), siendo afectada

principalmente por el coeficiente de cultivo (Kc), quedando de esta manera establecido la “Evapotranspiración real de cultivo” o “Uso consuntivo”.

CUADRO Nº 11:
COEFICIENTES DE CULTIVO (Kc)

COEFICIENTES DE CULTIVO			
MESES	CULTIVOS		
	ARROZ	CAÑA DE AZUCAR	ALFALFA
Enero	1.10	1.00	0.89
Febrero	1.30	1.18	1.05
Marzo	1.17	1.07	0.95
Abril	1.12	1.02	0.91
Mayo	0.91	0.83	0.74
Junio	0.85	0.79	0.70
Julio	0.82	0.75	0.67
Agosto	0.76	0.74	0.66
Setiembre	0.87	0.78	0.69
Octubre	0.90	0.78	0.69
Noviembre	0.94	0.86	0.76
Diciembre	1.00	0.91	0.81

Fuente: Comisión de regantes de Ferreñafe, Provincia Ferreñafe

3.22. Cédulas de Cultivo

Es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función a las condiciones climáticas, período de desarrollo de los cultivos y la disponibilidad del agua.

3.23. Precipitación eficaz y efectiva (P.efect.)

En los lugares donde se produce precipitación debe considerarse a precipitación efectiva y eficaz, que haya sido definida como la cantidad de agua de precipitación que puede ser aprovechada por la planta. Se expresa en (mm).

3.24. Cálculo de la demanda para un proyecto de irrigación.- La principal información con la que se debe de contar es con los cultivos seccionados que se van a irrigar, como para el ejemplo: Arroz, caña de azúcar y alfalfa, haciendo un total de 715 hectáreas cultivables, se adjunta en cuadros, las áreas de influencia de los cultivos por cada canal lateral y tomas directas), además es necesario conocer cuáles son los meses que se cultivan tanto el arroz, la caña de azúcar y alfalfa, quedando de esta manera establecido para la determinación de la demanda de agua, buscando satisfacer las necesidades de evapotranspiración, humedad del suelo y pérdidas de conducción.

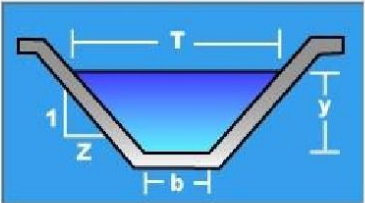
El método aplicado para el ejemplo es el de Blaney y Criddle, por ser de aplicación muy práctica y frecuente:

DISEÑO DE SECCION.

El diseño de sección lo hemos elaborado teniendo en cuenta el programa "H CANALES" el mismo que determina los elementos básicos del canal a construir como en nuestro diseño que adjunto

Lugar:	CANAL CHUCUPE	Proyecto:	TESIS
Tramo:	4+352.80 - 5+500	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:	
Caudal (Q):	3 m ³ /s
Ancho de solera (b):	1.5 m
Talud (Z):	1
Rugosidad (n):	0.015
Pendiente (S):	0.0015 m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	0.8075 m	Perímetro (p):	3.7839 m
Área hidráulica (A):	1.8633 m ²	Radio hidráulico (R):	0.4924 m
Espejo de agua (T):	3.1150 m	Velocidad (v):	1.6101 m/s
Número de Froude (F):	0.6647	Energía específica (E):	0.9396 m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

DISEÑO DE SECCION TIPICA DEL CANAL km 4+352.80 – km 5+500

Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	1101001 MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000						
Subpresupuesto	001 MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, P Fecha presupuesto 03/10/2016						
Partida	01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: und		1,638.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	4.0000	15.14	60.56
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	13.60	108.80
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	11.86	189.76
							359.12
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.4200	4.20	5.96
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR		m3		0.1500	54.31	8.15
02070200010003	ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3		0.1500	20.00	3.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		1.0500	18.65	19.58
0218020002	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"		pza		9.0000	5.50	49.50
0231010003	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		80.0000	4.75	380.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.2500	31.10	7.78
02901700010017	GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO		m2		17.5000	45.00	787.50
							1,261.47
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	359.12	17.96
							17.96
Partida	01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS						

TABLA N° 01 : COSTOS UNITARIOS.

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 02 : RESUMEN DE METRADO

RESUMEN DE METRADOS			
Tesis	: MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO - TRAMO CRITICO EN EL SECTOR CAPOTE DISTRITO DE PICS, PROVINCIA DE CHICLAYO		
Lugar	: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICS		
Fecha	: Junio 2016		
Item	Descripción	UND	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	M2	14,631.95
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	M3	3.23
01.05	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	UND	12.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	M3	827.76
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	M3	6,478.06
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM=5.5 KM)	M3	3,219.87
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST=0.20 KM)	M3	4,600.53
02.05	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15 M.)	M2	2,800.24
02.06	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	9,292.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	M3	6,762.22
03	OBRAS DE CONCRETO		
03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm ² , PARA SOLADO (E=5.0 CM).	M2	57.63
03.02	CONCRETO F'c=210 kg/cm ²	M3	27.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'c=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS	M2	8,992.09
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.65
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	62.37
03.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	3,384.46
03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'c=175 kg/cm ² , (E=0.20 M.)	M2	74.24
04	JUNTAS		
4.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	1,314.88
4.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	2,324.84
05	CARPINTERIA METALICA		
05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO OSIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	2.00
05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO OSIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	3.00
05.03	ESCALINES CON F ^o CORRUGADO DE Ø=3/4"	UND	15.00
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	M3	6,762.22
06.02	SELLADO DE LETRINAS	UND	5.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 03 : RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO									
Presupuesto	1001001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPEBAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km4+352.80 AL Km6+000							
SUBPRESUPUESTO	001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPEBAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km4+352.80 AL Km6+000							
Cliente	TESISTAS: Alan R. DAVILA PACGAMORA / Wildor ROSALES VILLARREAL								
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ									
Descripción	Und.	Metrado	Precio parcial S/.						
OBRAS P RELIM INARES									55,999.87
M OVIMIENTO DE TIERRAS									268,134.85
OBRAS DE CONCRETO									302,635.66
JUNTAS									65,463.00
CARPINTERIA METALICA									15,700.20
MIGRACION DE IMPACTO AMBIENTAL									19,331.67
COSTO DIRECTO									727,265.25
GASTOS GENERALES									95,126.29
UTILIDAD 10%									72,726.53
SUBTOTAL									895,118.07
IMPUESTO (IGV 18%)									161,121.25
TOTAL PRESUPUESTO									1,056,239.32
SON : UN MILLON CINCUENTISEIS MIL DOSCIENTOS TRENTINUEVE Y 32/100 SOLES									
								Fecha :	19/10/2017 10:02:02 a.m.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO: IV

DISCUSION DE RESULTADOS.

El tramo del canal de riego CHUCUPE BAJO que va desde el km 4+352.80 al km 6´00.00 correspondiente al estudio de nuestra tesis para graduarnos como ingenieros civiles, es la continuación del canal de riego del mismo nombre construido desde el km 0.0 hasta el km.4352.80, el mismo que tiene una longitud total aproximadamente de 23km la parte construida y por construir está diseñado para la conducción de agua para riego con una capacidad de $3\text{m}^3/\text{s}$ y beneficiara a los agricultores del sector Capote comprensión del distrito de Picsi, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque, pretende beneficiar al cultivo de arroz, caña de azúcar, alfalfa y otros. Por lo que es necesario mejorar su estructura y arquitectura hidráulica del canal, construyéndolo con la finalidad de mitigar el efecto de la conducción del agua, para lo cual se propone las siguientes soluciones que necesariamente deben ser desarrolladas y evaluadas técnica y económicamente para su ejecución:

- Una estructura cuyo tramo incluye una transacción de salida de $3.00\text{m}^3/\text{s}$ seguida de la sección típica trapezoidal. Sin contar con algún otro tipo de transacción.
- El canal de riego Chucupe Bajo tiene una sección trapezoidal típica consistente en 1.00m de base, 1.00m de altura y talud de 1.
- Por su trazo el canal no presenta curvas marcadas, un solo tramo presenta una contra curva o curvatura doble. Pero en la visita al canal y en el análisis podemos ver que no es de influencia significativa para el tránsito del flujo.
- Para salvar los desniveles topográficos se ha construido tres caídas verticales de sección rectangular típica con profundidad de 0.40m hasta 0.60m con la finalidad de disipar la energía a través de un

resalto hidráulico completándose con las transiciones de entrada y salida.

- Para el riego de las parcelas se ha construido 4 tomas laterales de sección rectangular las cuales facilitaran el riego de las parcelas contiguas y aledañas al canal de riego en mención.
- Se ha construido cuatro entregas de desagüe superficial (EDS) que servirán para evacuar los excesos superficiales originados por mal manejo del agua de riego formado por una transición de entrada y conducto de entrega.
- Se cuenta con adecuadas vías de acceso a la zona del proyecto cercanas fuentes de abastecimiento de materias primas, mano de obra no calificada y calificada con conocimiento en las técnicas de construcción y profesionales en ingeniería calificados para la construcción, monitoreo y supervisión de obra y programación de talleres de capacitación.
- Existencia de condiciones favorables de clima, topografía del terreno, disponibilidad del recurso hídrico y capital de trabajo para la aplicación de una tecnología apropiada, para mejorar los niveles de producción y productividad.

En nuestro caso el trazo y pendiente influyen pero no de manera significativa en la formación de oleajes y fenómenos hidráulicos ya que el origen de estos se ve ligado a la estructura en sí. Se propone una sección trapezoidal puesto que es la continuación del tramo inicial en nuestro caso desde km 4+352.00 hasta el km 6000.00.

ANALISIS DE LOS FINES DEL PROYECTO

En esta fase la definición de los fines del proyecto de inversión pública, es a través de la identificación de los efectos deseables tras la solución del problema central, el proyecto de inversión pública PIP está directamente relacionado con la reversión de los efectos del problema. El fin último es el objetivo de desarrollo, cuyo resultado es el cambio social en el ámbito cercano del proyecto de inversión, el cual busca contribuir en el mediano plazo lograr el mejor nivel socio económico de los agricultores del sector Capote distrito de Picsi provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque para tener una mejor calidad de vida y el desarrollo de la zona.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

1. Se identificó la existencia de carencias, deficiencias y limitaciones en el servicio de conducción de agua del Canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo.
2. Se determinó la eficiencia de conducción del canal de riego de Chucupe Bajo, del distrito de Picsi, provincia de Chiclayo en los tramos 4+352.80 km. a 6+000 km.
3. Se realizó los estudios básicos de Ingeniería – topografía, mecánica de suelos e hidrología - para el diseño y construcción del canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, región Lambayeque.
4. Se elaboró el diseño del canal de riego Chucupe Bajo, del sector Capote, distrito de Picsi. provincia de Chiclayo, región Lambayeque; cuyo presupuesto asciende a S/. 1´056 239.32 un millón cincuentiseis mil doscientos treintinueve y 32/100 soles.

CAPITULO: VI

RECOMENDACIONES:

- 1.** Se recomienda a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil - Facultad de ingeniería de la universidad Cesar Vallejo UCV, continuar con esta investigación, tomando en cuenta más variables, tales como: la velocidad del flujo, temperatura ambiental, tipo de suelo de fundación del canal, entre otros.
- 2.** Se recomienda el cambio del tipo de riego, del convencional (por gravedad), al riego presurizado: por goteo en cultivos como maíz, caña y frejol, y en el caso de riego por aspersión cultivos como pastos y forrajes. ya que con este tipo de tecnología se puede aprovechar mejor y racionalmente el agua en épocas de sequía.
- 3.** Para cualquier tipo de proyecto, se debe reunir con la población beneficiaria para escucharles y buscar las mejores alternativas de solución y con talleres de capacitación de manera periódica con enfoque de género.

CAPITULO: VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chow Ven Te Steven Carangui; Dr, Maidment; L,W,Mays; 2008; Hidrología Aplicada; McGraw-Hill Interamericana; Vol 1; pág2-10.
- Chow Ven Te Steven Carangui; 2012; Hidráulica de Canales Abiertos; McGraw-Hill Interamericana; Vol 1; pág 3-22.
- Hentze Johs; H, Ball; 2000; Construcciones Hidráulicas; Labor; Vol 1; pág. 1-5, 241-244 y 256.
- Kraatz. Victor D. B; I. K. Majan; 2000; Pequeñas Obras Hidráulcas, ICID; Vol 2; pag 1 – 278.
- Matas, J; 2010; Nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia del riego superficial. Tesis Ing. Agr. Pontificia Universidad Católica de Perú. Facultad de Agronomía; 92 p.
- Russell, G, E; 2000; Hidráulica; Continental; Vol 1; pág 325-381.
- Trueba. S, C; 2012; Hidráulica; Continental; Vol 1; pag 179 -293
- Varios Consultores de Obras de Riego; 2010; Manual de precios unitarios; Comisión Nacional de Riego, 41 p.

ANEXOS.

8.1. . ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

8.1.1. PRIMERA PARTE - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

- **DISPOSICIONES GENERALES**

- **Extensión de las Especificaciones**

Las presentes especificaciones contienen las condiciones a ser aplicadas en la ejecución de las obras comprendidas en el "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO, TRAMO CRÍTICO, EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI, PROVINCIA DE CHICLAYO - TRAMO CRITICO KM 4+352.80 AL KM 6+000".

Más allá de lo establecido en estas especificaciones, el Ingeniero Supervisor, tiene autoridad suficiente para ampliar éstas, en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo, sin que ello origine reclamo alguno sobre pago adicional.

La obra comprende la completa ejecución de los trabajos indicados en estas especificaciones y también de aquellos no incluidos en las mismas, pero sí están en la serie completa de planos, documentos complementarios.

- **Entidad Contratante**

- Es la Unidad Ejecutora.

- **Ejecutor**

- Es el Contratista o empresa ejecutora de la obra, seleccionada mediante Licitación Pública, encargado de ejecutar la obra según contrato suscrito con la Entidad Contratante, quien asume la responsabilidad de su

ejecución aplicando las especificaciones técnicas y las normas técnicas vigentes, en los plazos previstos en el Contrato.

- **Personal**

El personal especializado y la mano de obra será de primera y el supervisor podrá ordenar el retiro del personal cuya labor vaya en detrimento de la buena calidad de obra.

- **Ingeniero Residente**

El Ejecutor designará a un Ingeniero Civil o Agrícola Colegiado y habilitado por el CIP, con experiencia en trabajos similares, quien asumirá la responsabilidad de la obra.

- **Inspección y/o Supervisor**

La Entidad designará a un Ingeniero Supervisor que estará encargado de velar, directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y cumplimiento de los aspectos técnicos y plazos del contrato. Para tal cometido, cualquier indicación de la Entidad al Ejecutor, se hará por medio del supervisor.

- **Cuaderno de Obra**

Documento foliado y legalizado por la autoridad competente; se abre al inicio de la obra, en donde el Ingeniero Residente y Supervisor anotan las ocurrencias, órdenes y consultas de orden técnico, acerca de la realización de la obra. También se anotan las solicitudes del Residente y las autorizaciones del Supervisor. Tanto el Residente y el Supervisor son los únicos que pueden hacer anotaciones en el cuaderno de obra.

- **Acceso a la Obra**

El personal autorizado por la Entidad y del Ingeniero Supervisor deberá tener acceso en cualquier momento a la obra, almacenes y sitios donde se efectúen los trabajos, o donde se reciban materiales, elementos de construcción y equipos.

El Ejecutor brindará todas las facilidades para permitir el acceso a estos lugares.

- **Especificaciones y Planos**

El Ejecutor deberá obligatoriamente tener disponible en la obra un juego completo de planos y de las presentes especificaciones, quedando entendido que cualquier detalle o especificación de construcción que figure únicamente en los planos o en las especificaciones técnicas, será válido como si se hubiera mostrado en ambos.

- **Errores u Omisiones**

Los errores u omisiones que puedan encontrarse en el Proyecto, tanto en los diseños como en el metrado, se pondrán inmediatamente por escrito a conocimiento del Ingeniero Supervisor designado para la Obra, para su solución respectiva. El incumplimiento o demora de estos requisitos será exclusiva responsabilidad del Ejecutor y no obliga a la Entidad a pagos adicionales.

- **Condiciones Extrañas ó Distintas**

El Ejecutor notificará por escrito a la Supervisión cualquier situación del subsuelo u otra condición física que sea diferente a aquellas indicadas en los planos o en las especificaciones. Deberá actuar tan pronto como sea posible y antes de efectuar cualquier alteración de dicha condición. Perderá su derecho para reclamar compensación extra por este concepto, si no cumpliera con el requisito arriba mencionado.

Normas Técnicas a Adoptarse en la Construcción

La construcción de la obra, se efectuará de conformidad con las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Normas ITINTEC (Instituto de Investigaciones Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas).
- Normas A.C.I. (American Concrete Institute)

- Normas A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials)
- Normas A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials)
- Otras equivalentes aprobadas por la Entidad.

1.13 Equipos, Herramientas e Implementos

El Ejecutor deberá proveer en la debida oportunidad, condición y cantidad, el equipo propuesto para la ejecución de la obra y que no podrá ser menor al indicado. Asimismo, deberá proveer las herramientas e implementos necesarios de manera tal que no origine retrasos en el avance de la obra. La Supervisión revisará su funcionamiento de manera que cumplan con las especificaciones de las partidas correspondientes y podrá ordenar su retiro cuando su empleo atente contra la buena calidad de los trabajos. Los costos de reparación y reemplazo, serán de exclusiva cuenta del Ejecutor.

1. Materiales y artículos

Los materiales y artículos en general que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad. Los materiales que vinieran envasados, deberán entrar a la obra en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados.

Si se menciona un artículo con un nombre común o comercial (de referencia) significará por extensión, su equivalente, debiendo así sobreentenderse por siempre. El Ejecutor deberá elegir los que considera de inmejorable calidad y los métodos de trabajo que crea conveniente, los mismos que estará sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

La Supervisión rechazará los materiales que no cumplan con estos requisitos en el momento de su empleo. El Ejecutor someterá a la Supervisión, según lo solicite, las muestras de los diferentes materiales que considera de inmejorable calidad o superior a las especificaciones, sin que ello signifique que deba recibir compensación extra.

La Supervisión ordenará un control y revisión permanente de los materiales de construcción como agregados, concretos, madera, etc., y fijará el tipo de ensayo, así como las normas a que se ceñirán.

1.15 Control de agua durante la construcción

Esta especificación se refiere el manejo tanto de las aguas subterráneas así como de las aguas superficiales, durante la ejecución de los diferentes trabajos especificados; por consiguiente, el trabajo comprende el suministro de todos los medios materiales, mano de obra y equipos necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución, que así lo requieran.

El Ejecutor deberá efectuar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción, las zonas de préstamos y demás zonas, donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieran indicadas en los planos y/o no hubieran sido determinadas por el Supervisor.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar y/o contener de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni en su ejecución y conservación adecuada. El ejecutor deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario a juicio del supervisor.

El Ejecutor deberá proveer y mantener suficiente equipo en la obra para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

Todos los gastos para el corte del agua durante la construcción, no se pagarán por separado, debiendo estar incluidos dentro de los precios unitarios para los ítems correspondientes.

1.16 Mantenimiento y reparación

Durante el período de ejecución de la obra, hasta la recepción de la misma, el Ejecutor deberá hacer el mantenimiento y reparación de los

trabajos ejecutados. Los trabajos de reparación deberán ejecutarse a la primera indicación del Ingeniero Supervisor. El costo que demande estos trabajos deberá incluirse en los gastos generales.

1.17 Limpieza Final de la Obra

Después de la terminación de los trabajos, el Ejecutor, sin costo adicional para la Entidad Licitante, desalojará todo desperdicio, edificaciones, material fuera de uso, formas de concreto y otros materiales que le pertenezcan o usado bajo su dirección que se encuentre dentro o en las inmediaciones del lugar de la obra. En caso de incumplimiento de esta labor, la Entidad podrá hacerlo a expensas del Ejecutor, deduciendo los gastos correspondientes del fondo de garantía.

1.18 Prevención de Accidentes

El Ejecutor en todo momento tomará las precauciones necesarias para la seguridad de sus obreros y empleados durante la construcción de las obras; no le será permitido el almacenamiento de combustible y explosivos en las inmediaciones de las oficinas y viviendas. El Ejecutor está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre seguros contra accidentes del personal y obreros asignados a la obra.

1.19 Planos de Post-Construcción

Una vez concluidas las obras y de acuerdo a las Normas Técnicas de Control, el Ejecutor presentará los planos de obra realmente ejecutadas que formarán parte de la Memoria Descriptiva para su posterior inscripción en el Maresí de Bienes Nacionales.

En estos planos se reflejará los cambios de medida y que hayan dado lugar a variaciones del metrado. El costo que demande estos trabajos deberá incluirse en los gastos generales.

1.20 Manual de Operación y Mantenimiento

El Ejecutor al finalizar la obra y antes de la recepción final, deberá entregar el "Manual de Operación y Mantenimiento de la Infraestructura

de Riego". El costo deberá estar considerado en los Gastos Generales. El manual deberá ser presentado en original y cuatro (04) copias.

1.21 Horario de Trabajo

El Ejecutor antes de la iniciación de la obra deberá obligatoriamente poner en conocimiento de la Entidad el horario diurno de trabajo, dentro del cual deberán realizarse todos los trabajos, a fin de que ésta pueda disponer un adecuado control de los mismos.

Una vez iniciados los trabajos, el Ingeniero Supervisor, a solicitud del Ejecutor podrá autorizar la ejecución de trabajos fuera del horario establecido, siempre que a su criterio, la visibilidad bajo condiciones de iluminación natural o artificial sea adecuada.

Cualquier trabajo realizado fuera del horario establecido sin la autorización del Ingeniero Supervisor no será reconocido para efecto de pago, salvo aquellos trabajos que por su naturaleza deban realizarse en forma continua o intermitente durante las 24 horas del día (Ejemplo: doble turno) debiendo esta condición estar claramente definido en las especificaciones correspondientes.

1.22 De los Gastos Generales

Comprende los costos que no se indican en los costos directos de las obras, los cuales se dividen en Gastos Variables y Gastos Fijos:

Gastos Variables:

- Ingeniero Residente de Obra.
- Ingeniero Asistente
- Maestro de Obra
- Topógrafo y ayudantes
- Técnico Laboratorista de suelos y concreto
- Administrador de Obra
- Planillero
- Almacenero
- Guardianía
- Camionetas pick up – 4x4

- Bus de traslado de personal
- Equipos de informática
- Equipos de comunicaciones
- Estación Total y Nivel
- Movilidad, Alojamiento y Viáticos
- Materiales y Útiles de oficina
- Diseño de mezclas de concreto
- Ensayo de Rotura de Testigos de Concreto
- Análisis físicos y químicos de Suelos: granulometría, clasificación, sales totales.
- Control de compactación de rellenos
- Papel y Fotocopias
- Revelado y Rollo Fotográfico.
- Campamento de Obra Provisional para Contratista y Supervisión
- Oficina Central del Contratista

Gastos Fijos:

- Gastos de licitación y elaboración de propuesta
- Gastos Notariales y legalizaciones
- Cartas Fianza
- Seguros
- Preparación de Planos de Post Construcción
- Elaboración de Manual de Operación y Mantenimiento

1.23 Campamento de Obra

Extensión del trabajo

La partida se refiere a la infraestructura e instalaciones sanitaria y eléctrica necesarias para alojar al personal técnico, administrativo y obrero (no local), así como almacenar las herramientas, equipos e insumos necesarios para la construcción y las oficinas técnicas, administrativas del Contratista y Supervisión.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha

ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües. Al final de la obra el Contratista realizará el desmontaje del campamento y limpieza de la zona.

El campamento provisional, será del tipo prefabricado, construido con paneles modulares que permitan su fácil armado, desarmado, transporte y ubicación en otros lugares en que sea necesario su uso, para el equipo de Ingenieros, personal técnicos, empleados y obreros del Contratista; así como para el personal de la Supervisión.

Ejecución

El Contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización del campamento. En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación y deberá estar debidamente cercado. No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie floral que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico. De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá trasplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

Patio de Maquinas

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, el Contratista debe considerar medidas con el fin de no alterar el ecosistema natural y socioeconómico. Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos

de la obra. El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizados del acceso al campamento.

Se debe instalar un sistema de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento. Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada

anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Medición y Pago

La unidad de medición para esta partida será Global (GLB). El pago será efectuado proporcionalmente al avance de la obra, dentro del rubro gastos generales.

1.24 Trazo, Nivelación y Replanteo

Extensión del trabajo

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos de replanteo topográfico de los trazos, niveles y detalles de la obra, previa conformidad de la Supervisión.

Ejecución

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, (Controles horizontales y verticales) el Contratista procederá al replanteo general de la obra (Canal, Obras de Arte, Camino de Servicio, etc.), en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá

proporcionar personal calificado, el equipo y los materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras. La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

Precisión

El Contratista deberá implementar el equipo de topografía necesario, como mínimo una estación total y un nivel de ingeniero. Asimismo, se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

Un estricto control vertical y horizontal requiere la obra, la supervisión se encargará de hacer cumplir aprobar y de rechazar, dicho trazo y replanteo, sino se cumple con exigencias permisibles.

TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	HORIZONTAL	VERTICAL
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Medición y Pago

La unidad de medición para esta partida será Global (GLB). El pago será efectuado proporcionalmente al avance de la obra, dentro del rubro gastos generales. El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida, por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1 Excavación

Esta especificación es aplicable a todas las excavaciones que se realicen para conformar las secciones de los canales y obras de arte, así como

para cimentar o alojar las estructuras de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados a los planos o indicados por el Supervisor.

En dichas excavaciones, se consideren incluidas las operaciones necesarias para refinar y/o limpiar las secciones del canal y obras de arte, remover el material producto de las excavaciones a las zonas de colocación libre, de tal forma que no interfiera con el normal desarrollo de los trabajos, así como la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de los trabajos correspondientes. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material, previamente a su excavación.

El Contratista realizará los trabajos de excavación a lo largo del trazo del canal y/u obras hidráulicas, o en los lugares donde se cimentaran las obras de arte según las órdenes del Supervisor y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de limpieza y desbroce del terreno hayan sido realizados satisfactoriamente.

Los ejes, secciones y niveles del canal y estructuras indicados en los planos, son susceptibles de cambio como resultado de las características del sub-suelo por cualquier otra causa que considere justificada el Supervisor.

a) Sobre-excavación

Se entiende por sobre excavación para los efectos del trabajo que se debe realizar de acuerdo con el contrato, la excavación que quede fuera de las líneas y niveles mostrados en los planos o de las instrucciones del Supervisor.

El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de las sobre excavaciones que resulten de sus operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de agentes naturales sobre el mismo o por las que ejecuta para facilitar sus operaciones de construcción o por cualquier otra causa.

El Contratista se obliga a rellenar las sobre excavaciones cuando así se le ordene, bien sea con el material producto de la misma excavación, compactándolo o no, según se requiera, a juicio del Supervisor o con mampostería seca, mampostería con mortero o con concreto y queda entendido que no recibirá ningún pago adicional o compensación por la ejecución de este trabajo ni por el suministro de la mano de obra, materiales y todos los elementos que sean necesarios para ejecutarlo satisfactoriamente, ya que será de su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para que las excavaciones se ajusten a las líneas del proyecto.

Si el Contratista como resultado de un descuido en sus operaciones de excavación, afloja o altera el material de modo que sea necesaria su remoción, el Supervisor podrá ordenarle remover estos materiales, utilizando procedimientos satisfactorios, sin que por este motivo perciba compensación alguna.

b) Derrumbes y Deslizamientos

Se entenderá por deslizamiento, el desplazamiento inusitado de materiales, sobre una superficie de falla y formada en la masa del material originalmente considerado. Por derrumbe se entenderá la precipitación repentina de materiales, desde un lugar alto, siguiendo una trayectoria cualquiera.

Durante la construcción de cualquier obra, el Contratista deberá llevar a cabo las obras de protección necesarias para reducir la posibilidad que se presenten derrumbes o deslizamientos y tomará por su cuenta todas las precauciones que crea conveniente para prevenirlos; incluyendo protecciones contra "ruptura" de canales o posibles "avenidas" del río. En general, en los casos en que resulten defectos de construcción u ocurran derrumbes o deslizamientos en una obra, que en concepto del Supervisor hayan sido ocasionados por negligencia del Contratista, éste deberá retirar el material derrumbado, deslizado o que se encuentre inestable y reparar la obra afectada. El

retiro de materiales y la reparación de la obra afectada serán en este caso, por cuenta del Contratista.

Se considerará como negligencia del Contratista, el apilado inconveniente de materiales, del tráfico cerca a los bordes de las excavaciones en terreno inestable, la omisión de las precauciones necesarias para prevenir derrumbes y todos aquellos factores, que a juicio del Supervisor pongan en peligro la estabilidad de la obra por culpa del Contratista.

Todos los materiales provenientes de derrumbes y deslizamientos, serán retirados por el Contratista como y cuando ordene el Supervisor y si éste lo considera necesario, aquel deberá reparar los perfiles y secciones transversales afectados. La disposición de los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos deberá hacerse en la forma y en el lugar que indique el Supervisor.

Cuando los derrumbes o deslizamientos fueran ocasionados por causa no imputable al Contratista, a juicio del Supervisor, antes de su remoción y la reparación de la obra afectada, se deberán efectuar las medidas necesarias como se indica a continuación:

- b.1 El material proveniente de derrumbes o deslizamientos ocasionados por causas ajenas al Contratista, como por ejemplo roturas de canales, terremotos, etc., que sea necesario remover, se medirá según la partida Excavación, tomando como unidad el metro cúbico (m^3), con aproximación a la unidad, de dicho material cargado, transportado hasta la distancia de 25 m., dispuesto según la forma y en el sitio que ordena el Supervisor.

La determinación del volumen se hará en el lugar de remoción, utilizando el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de 20 m. o las que se requieran según la configuración del terreno y calculando dichas áreas desde las secciones transversales tomadas antes de

empezar a remover el derrumbe o deslizamiento, hasta las secciones correspondientes tomadas después de efectuada su remoción.

- b.2 Cuando sea necesario reparar una obra afectada por un derrumbe o deslizamiento, cuyas causas no sean imputables al Contratista, el Supervisor determinará la forma adecuada de medida para los efectos de pago.

c) Drenaje y Desagüe de Excavación

El Contratista efectuará por cuenta propia, cuando las exigencias lo requieran, el drenaje y desagüe del agua en la zona de trabajo.

Durante las excavaciones el Contratista evitará enlodamiento, encharcamientos o circulación de agua que pudiera afectar la obra, el avance de los trabajos, obstruir accesos, producir derrumbes, etc. Para tal fin las aguas freáticas o de procedencia superficial, etc. será controlado y/o delimitadas por medio de diques, canaletas de drenaje, bombeo, etc. descargándolas a una distancia o sitios tales que no regresen al área de trabajo, ni que ocasionen problemas aguas abajo.

d) Colocación del Material de Excavación

El material proveniente de las excavaciones será dispuesto en la forma indicada en los planos o según las órdenes del Supervisor. En general, parte del material proveniente de la excavación de plataforma, será utilizado para conformar los terraplenes de las obras hidráulicas, debiendo el Contratista distribuirlo en la forma y cantidad prevista durante las operaciones de excavaciones dentro de la zona de colocación libre, tratando de rellenar las depresiones que pudieran existir en los trazos de los canales y obras hidráulicas.

El material excavado cuya utilización no haya sido prevista, deberá ser colocado dentro de la zona de colocación libre, en forma de "banco de escombros" según el talud de reposo. Si el material de los bancos de

escombros interfiriere con la ejecución de trabajos posteriores a la excavación, el Contratista queda obligado a realizar el acarreo necesario sin costo adicional para la Entidad.

e) Clasificación del Material de Excavación

Para efectos de pago, el material a ser excavado ha sido clasificado de acuerdo a su dureza y dificultad de extracción de la siguiente manera:

e.1 Material Común. Se entenderá por material común a aquellos depósitos blandos o sueltos que pueden ser excavados con herramientas manuales (pico, lampa, barretilla, etc.) y que no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción. En esta definición se incluyen las tierras de cultivo, las arenas, los limos, las arcillas y las gravas hasta de veinte (20) centímetros de diámetro, así como cualquier combinación de dichos materiales.

e.2 Roca. Se entenderá por roca a aquellos depósitos de tierra compactada cementada o rocosa, pizarra suave, roca descompuesta y los materiales de gran cohesión y resistencia al rompimiento que requieren ser fragmentados mediante el uso de perforadora neumática o de explosivos para su eficiente extracción y que aisladamente presenten un volumen mayor de un (01) metro cúbico cuando se encuentran en superficie, o mayor de 0.2 (cero punto dos) metros cúbicos cuando se encuentran enterrados. En esta definición se incluyen el basalto, el granito, la diorita, el gneis, el mármol, la cuarcita, etc.

Cuando la roca se encuentra mezclada con material suelto y éste último presente una proporción menor al veinticinco (25 %) por ciento del volumen total en forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca.

2.2 Rellenos y Terraplenes

Esta especificación es aplicable a los trabajos de construcción de terraplenes para canales, así como a los trabajos de construcción de obras de arte y otras estructuras donde se utilice material proveniente de excavaciones o de bancos de préstamo con la finalidad de alcanzar los niveles requeridos según los planos o las órdenes del Supervisor, incluyendo la corrección de sobre-excavaciones.

a) Materiales

Para los rellenos, en general, se empleará material propio, entendiéndose a este, como aquel material proveniente de la excavación de la obra, de obras adyacentes o de bancos de escombros que se encuentren a una distancia menor de veinte (20) metros del lugar donde se requieren efectuar los trabajos de relleno. Cuando este material sea inadecuado o insuficiente para los fines previstos, el Ingeniero Supervisor podrá autorizar la utilización de material proveniente de bancos de préstamo.

Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del cinco (5%) por ciento y deberán cumplir los requisitos de granulometría especificados en los ítems correspondientes de cada trabajo. Por lo general, este material no deberá contener elementos mayores de diez (10) centímetros. Todos los materiales deben ser previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor.

b) Colocación

El material de relleno será colocado y acomodado en capas sensiblemente horizontales de espesor y granulometría uniforme sobre una base limpia, nivelada y escarificada, en tal forma que no se formen acumulaciones o lentes de material que difieran sustancialmente con la textura del material vecino. La cantidad de material colocado dependerá del espesor máximo especificado para

las capas compactadas en los ítems correspondientes a cada trabajo y de la reducción de volumen prevista para el material luego de la compactación.

c) Compactación

El término compactación se refiere a las operaciones necesarias para aumentar la densidad del material de relleno mediante la expulsión del aire y/o agua contenidos en los espacios intermedios con la finalidad de alcanzar la estabilidad requerida. La compactación podrá ser realizada por presión, amasado, vibrado, inundación o por combinación de estos métodos según la naturaleza del material, empleando para ello el equipo adecuado.

En la compactación de terraplenes de arena se evitará el uso de aplanadoras con ruedas de acero y pata de cabra prefiriendo el uso de aplanadoras de llantas o rodillos vibratorios.

La compactación del relleno de zanjas o excavaciones donde se alojan obras de arte y otras superficies pequeñas podrá ser efectuada por medio de martillo neumático o de motor de gasolina o por apisonadores de salto vibradores.

Los rellenos de grava podrán ser compactados por inundación previa aprobación del Ingeniero Supervisor, añadiendo agua hasta que el suelo esté saturado y dejando luego que se seque y asiente.

El material de relleno a ser compactado deberá presentar el contenido de humedad adecuado para obtener la densidad especificada para lo cual se le añadirá la cantidad de agua necesaria o se le dejará secar suficientemente.

El Contratista deberá tener en cuenta que el material de relleno podrá ser completado y convenientemente compactado sólo si contiene la cantidad de agua correcta de acuerdo a los resultados del Ensayo Proctor Modificado.

Control de la Compactación

El control de la compactación de materiales cohesivos se efectuará en base a un porcentaje de densidad máxima obtenida por el Método Proctor Standard o Modificado; cuando la compactación se realice a mano con equipos ligeros como, vibrador simple ("zapa"), rodillo vibratorio auto propulsado, compactador a propulsión, etc., o por el Método Proctor Modificado, cuando se realice con equipos pesados como, tractor de orugas similar a D-6, rodillo "pata de cabra", rodillo neumático pesado, etc.

El control de la compactación en materiales completamente granulares se efectuará en base a un porcentaje de la densidad relativa. Ambos porcentajes se especifican en los ítems correspondientes a cada trabajo.

La compactación en terraplenes será controlada por el Ingeniero Supervisor, mediante una prueba de densidad como mínimo por cada clase compactada cada mil (1,000) metros cuadrados o por cada clase de material diferente.

En rellenos pequeños donde no es posible el empleo uniforme de equipos de compactación, el Ingeniero Supervisor determinará el número de ensayos. Las áreas en donde la densidad sea menor que la especificada, deberá ser recompactada hasta que cumplan la especificación.

Antes de iniciar la compactación de una nueva capa, el Ejecutor deberá obtener la aprobación del Ingeniero Supervisor. En caso contrario, si el Ingeniero Supervisor comprobará que alguna de la (s) capas subyacente(s) no cumplen con la densidad especificada, ordenará la remoción de esta(s) y su nueva compactación sin costo adicional para la Entidad.

3. CONCRETO

3.1 Materiales

a) Cemento

El cemento a emplearse en la preparación del concreto será **Portland Tipo MS** y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C-595 y NTP 334.090. El cemento se transportará al lugar de las obras, seco y protegido contra la humedad en envase de papel tipo aprobado, en el que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y nombre del fabricante, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañarse en cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas.

El cemento se almacenará de tal forma que permita el fácil acceso para la adecuada Supervisión e identificación de la remesa, en un almacén previsto en el campamento y protegido convenientemente contra la humedad. El Contratista queda obligado a entregar al Supervisor una copia de cada guía de expedición o suministro. Si el cemento permaneciera almacenado por más de cuatro (4) semanas, deberá ser sometido a los ensayos correspondientes para verificar su calidad y comprobar su correcta resistencia. En todo caso, necesitará la autorización del Ingeniero Supervisor para su utilización.

b) Agregado Fino

Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N° 4 (4.76 mm) y es retenido en la malla N° 200 (0.074 mm) de graduación U. S. Standar. El agregado fino consistirá en arena natural constituida por partículas duras, resistentes, sin exceso de formas planas, exentos de polvo y suciedad. Los porcentajes en peso de sustancias perjudiciales en la arena no excederán los valores siguientes:

- Material que pasa el tamiz N° 200 (ASTM C-117) 3%
- Material (ASTM C-123) 1%
- Arcilla (ASTM C-142) 1%
- Total de otras partículas (como álcali, mica, granos recubiertos, partículas blandas y limo) 2%

- Suma máxima de sustancias perjudiciales 5%

Además la arena a utilizar, no será aceptada si presenta las siguientes características:

- Si tiene impurezas orgánicas (ASTM C-40).
- Si tiene peso específico al estado saturado, con superficie seca inferior a 2.58 gr/cm^3 (ASTM C-128).
- Si cuando es sometida a 5 ciclos de prueba de resistencia a la acción del sulfato de sodio (ASTM C-88); la fracción retenida por el tamiz N° 50 haya tenido una pérdida mayor del 10% en peso.

(Las citas entre paréntesis indican las normas según las cuales podrán ser realizadas las pruebas para comprobar los requisitos especificados).

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM C-136), deberá satisfacer los límites siguientes:

Malla	% que Pasa
3/8"	100
No 4	90 – 100
No 8	70 – 95
No 16	50 – 85
No 30	30 – 70
No 50	10 - 45.
No 100	0 – 10

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90; sin embargo, la variación del módulo de fineza no excederá 0.30.

El Ingeniero Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas de agregados de concreto según las normas ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88 y otros que considere necesarias.

El Ingeniero Supervisor muestreará y probará la arena según sea empleada en la obra. La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Ingeniero Supervisor.

c) Agregado Grueso

Se entenderá por agregado grueso a aquella parte de los agregados que no pasa la malla N° 4 (4.76 mm).

Los agregados gruesos serán de fragmentos duros, resistentes, compactos, sin escamas, exentos de polvo y materia orgánica, en general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM C-33. Los porcentajes en peso de sustancias dañinas no excederán los valores siguientes:

- Material que pasa al tamiz No 200 (ASTM C-117) 0.5%
- Materiales Ligeros (ASTM C-330) 2%
- Terrones de Arcilla (ASTM C-124) 0.5%
- Total de Otras Sustancias Dañinas 1 %
- Suma Máxima de Sustancias 3%

Los agregados gruesos no serán aceptados, sino cumplen las siguientes pruebas:

- Prueba de absorción tipo Los Ángeles (ASTM C-131) si la pérdida usando la graduación estándar (Tipo A) supera el 10% en peso, para 100 revoluciones ó 40% en peso para 500 revoluciones.
- Resistencia a la acción del sulfato de sodio (ASTM C-88) si la pérdida media en peso, después de 5 ciclos, supera el 14%.
- Peso específico, si el peso específico del material (en estado de saturación con superficie seca) es inferior a 2.58 gr/cm² (ASTMC-127).

Los agregados gruesos para concreto serán clasificados según las siguientes clases:

	Intervalo de Dimensiones	Porcentaje Mínimo en Peso Retenido en los Tamaños Indicados
3/4"	3/16" a 3/4"	50 % al 3/8"
1"	3/4" a 1"	50 % al 7/8"
1 1/2"	1" a 1 1/2"	25 % al 1 1/4"
2"	1 1/2" a 2"	25 % al 1 3/4"

Cada clase no deberá contener elementos de la clase superior o inferior en porcentaje mayor del 5%. Para los fines de graduación de los agregados, los concretos se clasifican sobre la base de dimensión máxima de agregados.

d) Agua

El agua para mezcla y curado deberá ser limpia y no contendrá residuos de aceite, ácido, sal, álcali, limo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas a la mezcla o a la durabilidad del concreto. Asimismo, deberán estar exentas de arcilla y lodo.

El agua deberá estar conforme a la norma AASHTO T -26 y la turbidez no excederá de 2,000 partes por millón. Se considera como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la cual será determinada de acuerdo a la norma ASTM C-70.

e) Aditivos

Los aditivos, sea cual fuere su clase, sólo podrán emplearse bajo la aprobación del Ingeniero Supervisor, siempre que gocen de prestigio y se hayan acreditado en proyectos similares, durante un tiempo no menor de tres años. La influencia y características de los aditivos para el concreto propuestos por el Ejecutor deberán ser demostradas por él mismo ante el Ingeniero Supervisor.

Los aditivos aceleradores, retardadores y reductores de agua, si se emplean, deberán además cumplir con las especificaciones de la norma ASTM C-494.

3.2 Calidad del Concreto

El concreto para todas las partes de la obra debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y debe desarrollar todas las características requeridas, cuando se endurezca.

El esfuerzo de compresión especificado (f'_c del concreto), para cada elemento de la estructura indicada en los planos, estará basado en el esfuerzo de la compresión alcanzado a los veintiocho (28) días, o a menos que se especifique una edad menor, en la cual el concreto vaya a recibir toda su carga de servicio o soportar su esfuerzo máximo.

Las proporciones de cemento, agregado y agua para obtener la resistencia requerida, serán establecidas de acuerdo a la norma ACI 613 "Prácticas Recomendadas para Seleccionar Proporciones para Concreto".

Las proporciones de agregado a cemento para cualquier concreto serán tales que produzcan una mezcla trabajable y que con el método de colocación empleado en la obra, llegue a todas las esquinas y ángulos del encofrado y envuelva completamente el refuerzo pero sin permitir que los materiales segreguen o que se acumule un exceso de agua libre sobre la superficie.

El Contratista está obligado a presentar al Supervisor el diseño de mezcla efectuado por un laboratorio especializado que propone emplear y solicitar por escrito su aprobación adjuntando la información correspondiente. Esta información deberá incluir la demostración de la conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de los testigos rotos en compresión a las normas ASTM C-31 y ASTM C- 391 en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10 por ciento de todas las pruebas proporcionen valores inferiores a dicha resistencia.

A pesar de la aprobación del Supervisor, el Contratista será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a las especificaciones. El Supervisor se reserva el derecho de

modificar en cualquier momento y si lo estimara conveniente, las proporciones de la mezcla, con el objeto de garantizar la calidad del concreto.

3.3 Diseño del Concreto

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregado fino y grueso para la mezcla, con el fin de lograr la resistencia, impermeabilidad y otras propiedades requeridas por el diseño, será determinado por pruebas de laboratorio, durante las cuales se prestará especial atención al requisito que la masa de concreto sea uniforme y de fácil trabajabilidad. El Contratista diseñará las mezclas de concreto por

f'c kg/cm ²	Relación Máxima Agua - Cemento	Slump (Pulgadas)	Tamaño Máximo Agregado
100	0.70	3"	1 ½"
140	0.61	4"	1 ½"
175	0.55	3"	1 ¾"
210	0.50	3"	1 ½"

peso, sobre la base de las siguientes consideraciones:

Los ensayos se harán con suficiente anticipación con el fin de disponer de resultados completos y confiables antes de comenzar la construcción de las obras de concreto.

La proporción de mezclas puede ser modificada, de acuerdo a requeridos de la calidad de la obra y en función a resultados de resistencia obtenidos en Laboratorio. Los materiales propuestos para la fabricación de concreto serán seleccionados por el Contratista con suficiente anticipación al tiempo en que serán requeridos en la obra y presentará al Supervisor muestras adecuadas de los materiales propuestos con la anticipación oportuna al tiempo que serán empleados en la mezcla para la preparación del concreto. Estas muestras serán en suficiente cantidad para permitir efectuar el número de pruebas que

sea necesario para determinar la conveniencia y las proporciones de los materiales.

La determinación de la resistencia a la compresión, en kg/cm² se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12", de acuerdo con la Norma ASTM C-39.

Las pruebas y análisis de concreto, serán hechas por el Contratista a intervalos frecuentes en número de seis (6) a los 7 y 28 días, y las mezclas empleadas podrán ser cambiadas siempre y cuando se justifique por razones de economía, facilidad de trabajo, densidad, impermeabilidad, acabado de la superficie, resistencia y compatibilidad del tamaño máximo uniformes con el material no chancado; el agregado será lavado en mallas por rociado de agua antes de ser elevado en mallas finales en la planta de agregados.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes que pueden ser efectuados por el Supervisor cuando lo considere necesario:

Prueba de los Ángeles (designación ASTM C-131)

La pérdida en peso, usando una graduación representativa del agregado grueso a emplearse, no debe superar al 10 % en peso para 100 revoluciones ó 40 % en peso a 500 revoluciones.

Prueba del sulfato de sodio (designación ASTM C- 88)

Las pérdidas promedio, pesadas después de 5 ciclos, no deberán exceder el 14 % por peso.

Gravedad específica (designación ASTM C127)

La gravedad específica no será menor a 2.6, los agregados gruesos para concretos deben ser separados en las siguientes clases:

Clase	Intervalo de Dimensiones	% en Peso Mínimo Retenido en los Tamices Indicados
$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{16}$ " – $\frac{3}{4}$ "	56% al $\frac{3}{8}$ "
1"	$\frac{3}{4}$ " – 1"	50% al $\frac{7}{8}$ "
1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{4}$ " – 1 $\frac{1}{2}$ "	25% al 1 $\frac{1}{4}$ "
3"	1 $\frac{1}{2}$ " – 3"	25% al 2 $\frac{3}{4}$ "
6"	3" – 6"	25% al 5"

Fuente: Elaboración propia sacado de los tamices

La granulometría del agregado grueso para cada tamaño máximo especificado cumplirá con la norma ASTM C – 33.

Los agregados gruesos de los tamaños especificados luego de pasar por las mallas finales estarán compuestos de tal manera que al hacer las pruebas en las mallas designadas en el cuadro siguiente, los materiales que pasen las mallas de prueba de tamaño mínimo, no excederá el 2% por peso y todo el material deberá pasar la malla de prueba de tamaño máximo.

Tamaño Nominal	Para Prueba Tamaño Mínimo	Para prueba Tamaño Máximo
$\frac{3}{4}$ "	N° 5	1"
1"	$\frac{5}{8}$ "	2"
1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	4"

Las mallas para efectuar la prueba indicada, cumplirán con las especificaciones ASTM E – 11, con respecto a las variaciones permisibles en las aberturas promedio.

Si los agregados gruesos provenientes de canteras ubicadas en la zona del Proyecto, no cumplen las especificaciones exigidas, pero que a través de la ejecución de pruebas especiales, demuestran que producen concreto de la resistencia y durabilidad adecuadas, pueden ser utilizados con la autorización del Supervisor.

3.4 Preparación del Concreto

a. Dosificación

La dosificación del cemento, la arena y el agregado grueso se efectuará por peso y el agua por volumen según el diseño de mezclas aprobado, para lo cual el Ejecutor proveerá el equipo necesario, el mismo que deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor. Si se empleara el cemento en sacos, la dosificación del cemento se calculará siempre para sacos completos de cemento.

La tolerancia permisible para la dosificación del concreto será de tres (3%) por ciento en peso. Los métodos para medir los materiales del concreto serán tales que las proporciones puedan ser controladas en forma precisa y verificada fácilmente en cualquier etapa del trabajo.

b. Mezclado

El proceso de mezclado se efectuará en forma mecánica, una vez que hayan sido combinados los componentes según el diseño de mezcla aprobado.

Todo el equipo mecánico de mezclado, con sus correspondientes dispositivos de pesados, será sometido a la aprobación del Ingeniero Supervisor y deberá ser tal que garantice una masa de concreto en donde los ingredientes estén uniformemente distribuidos. El mezclado podrá

realizarse en una planta central (concreto pre-mezclado) o en el sitio pero siempre en forma mecánica.

El concreto pre-mezclado se mezclará y se entregará de acuerdo a los requisitos establecidos en la norma ASTM C-94 y deberá cumplir con los requisitos de resistencia y dosificación especificado. No se permitirá el sistema de mezclado en planta y transporte del concreto preparado, ni agregar el agua antes de llegar a la obra.

El Contratista está obligado a efectuar las pruebas necesarias para verificar el control de la mezcla por cuenta propia a petición del Supervisor, reservándose éste el derecho de hacerlas cuando lo estime conveniente.

Cada revoltura debe vaciarse completamente antes de proceder a la carga siguiente de la mezcladora, no debiendo el volumen de ésta exceder el límite de capacidad de la máquina fijada por el fabricante.

El tiempo de mezclado se contará a partir del momento en que, estando el tambor en movimiento, todos los materiales sólidos se encuentren dentro del mismo, estableciéndose como condición indispensable que el volumen de agua se agregue antes de transcurrir el primer cuarto del tiempo del mezclado.

El método de agregar agua a la mezcla deberá garantizar una dosificación perfecta, incluso en el caso de necesitarse volúmenes pequeños de ella.

Independientemente del volumen de la mezcla han de observarse, salvo otras instrucciones del Ingeniero Supervisor, los tiempos de mezclado siguientes:

Capacidad de la Mezcladora (m³)	Tiempo de Mezclado (min)
0.50 o menos	1.25
0.75 a 1.50	1.5
2.00 a 3.00	2

Los tiempos de mezclado especificados se basan en un control exacto de la velocidad de rotación del tambor de la mezcladora la cual deberá alcanzar a la recomendada por el fabricante una vez que todos los componentes hayan sido introducidos dentro del tambor.

El Ingeniero Supervisor se reserva el derecho de modificar el proceso y tiempo de mezclado, si se comprueba que la forma de carga de los componentes de la mezcla y el proceso de mezclado no producen la deseada uniformidad, composición y consistencia del concreto.

c. Control de la mezcla

El Contratista está obligado a suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular las muestras requeridas para verificar la calidad de la mezcla del concreto.

Sobre las muestras de concreto, tomadas directamente de la mezcladora, se efectuarán las pruebas de asentamiento (SLUMP TEST) y de resistencia que el Ingeniero considere necesarias.

Las pruebas de asentamiento se efectuarán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar, de acuerdo a la norma ASTM C-143 y sus resultados deberán estar entre cinco (5) y diez (10) centímetros.

En caso de pequeñas estructuras, las pruebas de resistencia se efectuarán por cada diez (10) metros cúbicos de cada clase de concreto a vaciar. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un día sea menor de diez (10) metros cúbicos se efectuará una prueba por cada clase de concreto o elemento estructural o como lo ordene el Ingeniero Supervisor.

Estas pruebas serán realizadas en un laboratorio especializado independiente de la organización del Contratista y aprobado por el Supervisor. El costo de estas pruebas será incluido en los gastos generales de la obra.

Las muestras de las cuales se moldeen los testigos para los ensayos de compresión se obtendrán de acuerdo a la norma ASTM C-172. La preparación y curado de los testigos bajo las condiciones normales de humedad y temperatura se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-31. La resistencia del concreto se controlará mediante ensayos de compresión según lo especificado en la norma ASTM C-39.

De los seis (6) cilindros que componen una prueba se ensayarán tres (3) a los (7) días y los otros tres (3) a los veintiocho (28) días.

El resultado de los cilindros ensayados a los siete (7) días se tomará tan solo como guía de la resistencia a los veintiocho (28) días. Cuando los resultados de los ensayos efectuados a los siete (7) días permitan esperar bajas resistencias a los veintiocho (28) días, se prolongará el curado de la estructura hasta que el concreto cumpla tres (3) semanas de vaciado, procurando que el curado sea lo más perfecto posible.

La decisión definitiva, en todo caso, se tomará en base a los resultados de los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales serán curados bajo mismas condiciones que el concreto vaciado.

Se aceptará el concreto cuando las dos terceras partes de los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días resistan una carga de ruptura mayor que la carga de diseño especificada.

Se considerará que el concreto no reúne las condiciones requeridas cuando un cilindro cualquiera, dé como carga de ruptura, un valor inferior al ochenta y cinco (85%) por ciento de la carga de diseño. Las muestras serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o para cada clase de concreto y por lo que sus resultados se considerarán también separadamente y en ningún caso se promediara los resultados de los

cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o de diferentes clases de concreto.

Cuando los resultados de los ensayos a los veintiocho (28) días arrojen valores menores que los anteriormente señalados se tomará una muestra de concreto endurecido (CORE DRILL) la cual se someterá al ensayo de compresión de acuerdo a la norma ASTM C-42 o se practicará una prueba de carga sobre la porción de la estructura dudosa de acuerdo a lo especificado en las secciones 201 y 202 del Anexo 1.2 del Reglamento Nacional.

En caso de que los resultados de estas pruebas sean satisfactorios se aceptará la estructura, en caso contrario o cuando sea imposible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada.

El costo de las pruebas sobre el concreto endurecido y de las pruebas de carga, así como de las demoliciones que el Supervisor considere necesarias será asumido exclusivamente por el Contratista, quien no podrá justificar demora en la entrega de la obra por esa causa.

3.5 Transporte del Concreto

El concreto se transportará directamente y lo antes posible de la mezcladora al lugar de depósito final por medio de métodos que eviten la segregación o pérdida de materiales.

Los equipos para conducir, bombear y transportar neumáticamente el concreto serán de tal tamaño y diseño que asegure un flujo prácticamente continuo del concreto al extremo de la entrega sin segregación de materiales.

No se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a ciento cincuenta (150) centímetros, salvo que se emplee equipo especial aprobado por el Ingeniero Supervisor, para evitar la segregación.

No se permitirá el empleo de fajas transportadoras largas, canaletas inclinadas o equipos semejantes que transporten el concreto a flujo continuo, abierto y fluido. Sin embargo, se deja a criterio del Contratista la

elección de sistemas de transporte por medio de bombas o camiones concreteros.

3.6 Vaciado del concreto

a. Generalidades

Antes de proceder al vaciado se eliminarán todos los desperdicios de los espacios que van a ser ocupados por el concreto, los encofrados se humedecerán completamente o se aceitarán, las unidades de mampostería que queden en contacto con el concreto deberán quedar humedecidas y el refuerzo estará completamente limpio de contaminaciones o revestimientos dañinos.

El agua deberá ser retirada del lugar donde se ha de depositar el concreto, salvo el caso que se emplee un sistema de vaciado por manga u otro sistema aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista no iniciará ningún trabajo de vaciado sin la presencia del Supervisor quien deberá verificar que han quedado cumplidos los requisitos para garantizar un vaciado perfecto y una ejecución adecuada de los trabajos y no antes que el acero de refuerzo y el encofrado hayan sido aprobados por el Supervisor.

El vaciado deberá efectuarse de manera que se eviten cavidades, debiendo quedar rellenos todos los ángulos y esquinas del encofrado, así como también todo el contorno del refuerzo metálico y piezas empotradas, evitando la segregación del concreto. El Contratista propondrá los aparatos y sistemas de vaciado y el Supervisor dará su conformidad o en su defecto requerirá la modificación de ellos.

Se pondrá especial cuidado en que el concreto fresco sea vaciado en las proximidades inmediatas de su punto definitivo de empleo en las obras, con el objeto de evitar un flujo incontrolado de la masa de concreto y el peligro consecuente de la segregación de sus componentes. No se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a ciento cincuenta (150) centímetros para evitar la segregación de los materiales.

El concreto fresco se vaciará antes de que haya fraguado y a más tardar a los 45 minutos de haber añadido el agua a la mezcla. En general, se procederá primeramente a la terminación del fondo de la estructura; es decir, que el concreto del piso habrá de haber fraguado antes de que comience con el vaciado de las paredes en capas horizontales.

El proceso de trabajo puede ser sin embargo modificado, con autorización del Ingeniero Supervisor según las necesidades del momento.

El Contratista pondrá especial cuidado en que se lleve a cabo una unión perfecta entre la superficie del piso y las paredes. Las superficies deberán escarificarse y limpiarse debidamente.

Las mismas conclusiones se observarán para la unión entre paredes laterales y techos cuando no sea posible el vaciado monolítico de ambas partes.

b. Fases del Vaciado

El espesor de la capa de concreto vaciado en masa no deberá sobrepasar una altura antes del vibrado de treinta (30) centímetros, en el caso de concreto armado, y de cincuenta (50) centímetros, en el caso de concreto simple o ciclópeo.

Salvo otras instrucciones del Supervisor, el vaciado y consolidación de las capas sucesivas de una fase de vaciado han de quedar terminadas antes de que fragüe el concreto a fin de obtener una unión perfecta entre las diferentes capas. Las capas superpuestas de una fase de vaciado serán vibradas de forma tal que se eviten separaciones visibles en la estructura.

Si en el transcurso del proceso de vaciado no pudiera completarse una capa de vaciado, ésta habrá de limitarse mediante una junta de construcción en la forma y lugar indicado en los planos o por el Supervisor empleando para tal fin un encofrado provisional conveniente además de la armadura adicional que se colocará en dicha junta. De ser

posible se procurará que las juntas de construcción correspondan con las juntas de dilatación o contracción indicadas en los planos.

Los límites permisibles de una fase de vaciado no deberán sobrepasar los valores indicados en el cuadro adjunto, salvo en el caso de que existan instrucciones del Supervisor o que la construcción de la sección exigiera tomar otras medidas:

Fuente	Descripción	Altura Máxima de una Fase de Vaciado (m)	Intervalo Mínimo entre Fases de Vaciado (hr)
	Concreto ciclópeo	1.50	72
E	Concreto armado en general	3.00	12
a	Muros de contención en C.A.	3.00	72
b	Columnas, pilares y paredes antes del Vaciado de los techos según datos y vigas superpuestas de diseño.	2.00	

ión propia.

Los intervalos en la ejecución de las secciones consecutivas de vaciado adyacentes y unidos entre sí por medio de juntas de construcción tendrán una duración mínima de setenta y dos (72) horas.

En el caso del revestimiento del canal, el concreto debe aplicarse en una sola fase de vaciado en toda su sección transversal (piso y taludes).

c. Superficie de las Juntas de Construcción

La ejecución de las juntas deberá garantizar una unión perfecta entre las diferentes fases o secciones del vaciado. Las superficies se escarificarán y limpiarán debidamente, seguidamente se humedecerán. Poco antes de proceder al vaciado del concreto se cubrirán las superficies ya preparadas, horizontales, verticales e inclinadas con una

capa de mortero, siempre que así lo disponga el Ingeniero Supervisor. El vaciado del concreto habrá de tener lugar antes de que comience a fraguar la capa de recubrimiento.

3.7 Curado

El concreto deberá mantenerse a una temperatura de más de 10 °C y en una condición húmeda, por lo menos durante los primeros catorce (14) días después de colocado.

Los métodos para evitar la pérdida de humedad de la superficie podrán ser seleccionados entre los siguientes:

- Utilizando membranas líquidas (ASTM C-309-58);
- Formando pozos de agua, en el caso de enlosados;
- Cubriendo la superficie con costales de yute o con lonas de algodón los cuales deberán mantenerse húmedos continuamente;
- Cubriendo la estructura con algún tipo adecuado de papel o plástico;
- Cubriendo la superficie con una capa de paja o rastrojo, de 20 cm. de espesor;
- Cubriendo la superficie con una capa de 2.5 cm. de arena, tierra o aserrín, humedecidos permanentemente;
- Regando continuamente las superficies expuestas (con agua caliente para concretos en climas fríos), y
- Inundando el área expuesta.

Las condiciones locales deben determinar cuál es el sistema económico.

3.8 Vibrado

Toda la consolidación del concreto se efectuará por vibración. El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible, debiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire incluido de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La vibración deberá realizarse por medio de vibradores. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibradores aplicados a los encofrados, ayudados donde sea posible por vibradores a inmersión. Los vibradores a inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 8,000 vibraciones por minuto.

En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

La duración de la vibración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto dentro de los encofrados.

La sobre-vibración o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados no estará permitido. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm. a 75 cm. En cada inmersión, la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo. Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de concreto.

3.9 Acabados

Los tipos de acabados que se indican tienen validez para todos los tipos de superficies con acabados, con encofrados libres o frotachados:

F1) Acabados para superficies donde no sea importante la buena presencia, estética y la rugosidad sea aceptada, como para las superficies cubiertas con relleno o que no queden en general a la vista. En estas superficies no se harán tratamientos especiales. Con excepción de los resanes, de concreto defectuoso y el relleno de eventuales hoyos dejados por los

anclajes de los encofrados o depresiones que restan homogeneidad al concreto.

- F4)** Para superficies en contacto con flujo de agua, donde el acabado es importante desde el punto de vista hidráulico. El acabado de la superficie de los canales revestidos deberá ser pulido, obtenida de la aplicación de una capa de cemento sobre la base de concreto y paleteada a mano. Para el caso de obras de arte, deberán utilizarse encofrados en buen estado para obtener superficies lisas, sin irregularidades abruptas y las graduales no excederán de 0.2 cm.

3.10 Reparaciones de la superficie del concreto

Todas las salientes, irregularidades, abombamientos, huecos, coqueras u otros defectos que excedan las tolerancias admitidas, no podrán ser reparadas hasta que sean examinadas por el Ingeniero Supervisor. Las reparaciones serán realizadas después por personal especializado en presencia de un representante del Ingeniero Supervisor.

Se picará el concreto de la zona a reparar, hasta encontrar concreto completamente sano y por lo menos hasta una profundidad tal por detrás de las armaduras, que éstas queden completamente embebidas en el nuevo concreto.

3.11 Tolerancias permisibles para la preparación de la superficie

Las tolerancias para la construcción del concreto, deberán ajustarse a las indicadas en este párrafo y de manera general deberán cumplir con las tolerancias establecidas en las normas ACI – 134 “Practica recomendada para encofrados de concreto”. El Contratista debe tener cuidado que las tolerancias indicadas no se repitan con frecuencia.

Variación máxima entre alineamientos real y el de los planos.	MEDIDA	TOLERANCIA
	3.0 m	0.6 cm
	6.0 m	1 cm
	10.0 m	2 cm
	En construcciones bajo tierra en su estado natural	6 cm
Variación máxima de la verticalidad del talud especificado o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies en la pared y juntas verticales.	MEDIDA	TOLERANCIA
	3.0 m	0.5 cm
	6.0 m	1 cm
	En construcciones bajo tierra en su estado final	Doble de las cantidades arriba indicadas
Variación en el espesor de losas y paredes	Menos	0.5 cm
	Mas	1 cm
Colocación de refuerzos en miembros a flexión	Para espesor de 20 cm	1 cm

En canales revestidos

1. Ningún punto de la sección del canal existente debe quedar encima de la sección de diseño.
2. Ningún punto de la sección del canal existente debe tener una sobre excavación mayor de dos (02) centímetros con respecto a la sección de diseño.

4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

4.1 Generalidades

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración, líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos.

El material de los encofrados podrá ser de metal, madera o ambos. En el caso de usar madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar

acabada y cepillada a espesores uniformes, libres de nudos y otros defectos. La madera no cepillada podrá usarse solamente para superficies no expuestas.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos o vientos) que se generen durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse, debiendo evitar además la pérdida del concreto por las juntas.

El encofrado debe ser construido de tal modo que las superficies del concreto estén de acuerdo a los límites de variación indicados en la siguiente relación de tolerancias admisibles:

a) La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras similares serán de -6 mm a + 12 mm.

b) Variaciones de la vertical en las superficies de columnas, muros y otras estructuras similares:

- Hasta una altura de 3 m : 6 mm.

- Hasta una altura de 6 m : 10 mm.

- Hasta una altura de 12 m : 20 mm.

c) Variaciones a niveles o gradientes indicados en los planos para piso, techo, vigas y estructuras similares:

- En cualquier nivel o en 6 m : máx. 6 mm.

- En 12 m : 10 mm.

d) Variaciones en los tamaños y ubicaciones de mangas, posas y aberturas en el piso, aberturas en paredes y similares: 6 mm.

El Supervisor aprobará el uso de encofrados, pudiendo rechazar los que por desgaste, abolladuras, ojos, incrustaciones u otro motivo no reúnan las condiciones exigidas.

El dimensionamiento y las disposiciones constructivas (apuntamientos, arriostramientos, etc.) de los encofrados serán de responsabilidad del Contratista.

4.2 Encofrado

Las planchas de madera, que conforman el encofrado, se humedecerán lo suficiente por ambas caras antes de proceder al vaciado del concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiadas convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concretas secas, lechada, etc. Asimismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite norma parafínico refinado. Este tratamiento se deberá aplicar veinticuatro (24) horas antes como mínimo, de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite a aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Los amarres, ganchos y anclajes que unen entre sí las planchas del encofrado deberán tener la propiedad de dejar en las superficies del cemento, agujeros del menor diámetro posible. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior si a juicio del Supervisor hubiera necesidad de ello.

Los tirantes de anclaje dispuestos para sostener las formas deberán permanecer sumergidas en el concreto y han de ser cortadas a una distancia no menor al doble del diámetro o de su dimensión mínima, en el interior del concreto, desde la superficie externa, salvo en acabado que no van a quedar a la vista, en donde se podrán cortar en la superficie externa del concreto. Luego se deberá de resanar la superficie, de manera que el fierro quede cubierto con concreto.

Los moldes para los muros deberán estar provistos de aperturas temporales en las bases y punto que el Supervisor juzgue conveniente a fin de facilitar la limpieza e inspección que regularmente debe llevarse a cabo antes de iniciar la etapa del vaciado.

Para el encofrado de las obras de arte en el sistema de drenaje, el Contratista deberá proveer el uso de bombeo a fin de eliminar el agua proveniente del sub-suelo y que no interfiera en el normal desarrollo de los trabajos.

4.3 Desencofrado

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de las estructuras. La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido la consistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. Los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por los elementos constructivos, tipo de estructuras, cargas existentes, soportes provisionales y por la calidad del concreto.

En general los encofrados deberán permanecer colocados los tiempos mínimos que se especifican, salvo indicación expresa en los planos y/o del Ingeniero Supervisor.

- Costado de vigas, muros que no sostengan terreno 24 horas.
- Muros que sostengan terreno, losas macizas 7 días.
- Fondo de vigas 14 días.

5. ACERO DE REFUERZO

5.1 Materiales

El acero está especificado en los planos en base a su carga de fluencia $f'y = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$, debiéndose satisfacer las siguientes condiciones:

- a) Para acero de refuerzo obtenido directamente de acería:
 - Corrugaciones: de acuerdo a la norma ASTM A-615
 - Carga de rotura mínima: $5,900 \text{ Kg./cm}^2$
 - Elongación mínima en la rotura en 20 diámetros: 8%
- b) Para malla de acero soldada
 - Deberá ser formada mediante el soldado eléctrico de alambre trefilado de acero.
 - Las soldaduras se efectuarán de acuerdo a la norma AWS D12.1-61.
 - En todo caso satisfacer la norma ASTM A-185.
- c) Las barras de refuerzo o las mallas de acero en concreto deberán cumplir con las especificaciones de la norma ASTM A - 184.

5.2 Almacenaje y limpieza

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertas y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

5.3 Enderezamiento y redoblado

No se permitirá enderezamiento, ni redoblado en el acero obtenido en base a torcionado u otra forma semejante de trabajo en frío. En acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

El calentamiento del refuerzo se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Ingeniero Supervisor. No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido

5.4 Colocación del Refuerzo

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio del alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadoras de concreto tipo anillo y otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

a) Soldadura

Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el Supervisor. Se utilizará el tipo de soldadura recomendada por el fabricante del acero.

b) Malla soldada

La malla soldada será soportada del mismo modo que las barras de refuerzo. Los traslapes de la malla soldada será como mínimo tres cocadas ó 30 cm. el que sea mayor.

5.5 Pruebas

En el caso de que se empleen barras soldadas, no se podrá proceder a emplearlos en obra hasta que mediante ensayos exhaustivos se demuestre que el procedimiento seguido, el tipo de soldadura y el personal soldador estén produciendo de modo que alcancen la carga de fluencia del acero original y que tengan como carga de rotura el 125% de la carga de fluencia del acero original.

Durante la construcción, el Ingeniero Supervisor escogerá una muestra de cada 50 soldaduras efectuadas en obra, la que será retirada y sometida a la prueba de tracción. El lote de 50 soldaduras deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor antes de que se autorice el llenado del concreto.

5.6 Tolerancias

Las tolerancias de fabricación y colocación para acero de refuerzo serán las siguientes:

- a) Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación:
- Longitud de corte : ± 2.5 cm.
 - Estribo, espirales y soportes : ± 1.2 cm.
 - Doblecés : ± 1.2 cm.
- b) Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:
- Cobertura de concreto en la superficie : ± 6 mm.
 - Espaciamiento mínimo entre varillas : ± 6 mm.
 - Varillas superiores en losas y vigas
 - Miembros de 20 cm de profundidad a menos : ± 6 mm.
 - Miembros de más de 20 cm pero inferior a 5 cm. de profundidad : ± 1.2 cm.
 - Miembros más de 60 cm de profundidad : ± 2.5 cm.
- c) Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, conduit o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de 1 diámetro, lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Supervisor.
- Donde no existan armaduras, el concreto habrá de ser picado, hasta una profundidad mínima de 10 cm. Los bordes del corte serán normales a la superficie del concreto y el concreto nuevo, se unirá al antiguo, siguiendo las indicaciones del Supervisor.
- Las zonas picadas se limpiarán adecuadamente con chorro de agua y/o arena a satisfacción del Supervisor. El relleno será concreto o mortero, con las dosificaciones que indique el Supervisor, debiendo el nuevo

relleno tener el mismo curado y tomar el color final que el concreto antiguo.

6. SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS

El trabajo incluido en este rubro consistirá en el suministro de las compuertas. Se incluyen los mecanismos de izaje, soporte, guías, cables de izaje, braquetes, etc., necesarios para que las compuertas trabajen eficientemente en las condiciones a que serán sometidas.

Las compuertas podrán ser suministradas por un manufacturero especializado como ARMCO ó equivalente, en tal caso, los modelos a usarse cumplirán con las dimensiones, condiciones y requerimientos que se indican en los planos correspondientes.

Los materiales de acero estructurales y otros relativos a los mismos para las compuertas, deberán sujetarse a lo especificado en los planos o serán similares a los mismos, previa aprobación del Supervisor. Los materiales se dan en el cuadro siguiente:

MATERIAL	ESPECIFICACION
Perfiles laminados en caliente-acero	ASTM A – 36
Estructural	ASTM A – 36
Plancha de acero	ASTM A – 27
Fundición de acero	ASTM A – 490
Pernos de anclaje (hechos a máquina)	ASTM A – 36
Varillas de anclaje – acero estructural	ASTM B – 1.44
Pasador de acero inoxidable 416	ASTM A – 193
Presión del pasador (camiseta bronce)	AWS D1.1
Pernos en general	ASTM Iron Steel
Soldadura: procedimientos	ARC Welding
Materiales	Electrodos

En general, todos los materiales deberán estar de acuerdo con los estándares de la American Standard Institute (ANSI) o la ASTM.

Los esfuerzos permisibles estarán de acuerdo a lo indicado en el cuadro de especificaciones mostradas en los planos o lo indicado por el Manual de la American Institute of Steel Construction, AISC.

Para los materiales no especificados, el esfuerzo máximo no excederá en ningún caso el 25% del valor mínimo especificado para la resistencia en la fluencia o límite de fluencia del refuerzo. Cualquier material de acero no especificado en detalle deberá ser de la mejor calidad para el uso requerido y ser aprobado por el Ingeniero Supervisor para su empleo en la fabricación de las compuertas.

Antes de la salida de la fábrica, todos los elementos metálicos serán pintados de acuerdo a lo especificado para elementos y/o estructuras metálicas en contacto con agua y/o suelo.

De acuerdo con el tamaño de las respectivas compuertas, se preverán los marcos necesarios y las guías que se empotrarán en el concreto.

Los ejes de elevación se moverán a través de las barras previstas, resistentes a presión, con el diámetro necesario para el tamaño de la compuerta especificada. En todos los casos, el dispositivo de accionamiento será de tipo manual, de tal forma que ésta pueda ser accionada desde los puentes de mando por un solo hombre.

6.1 Cargas de Diseño y Velocidad

Todos los elementos que compongan el sistema de izaje se diseñarán para el 120% de la más severa combinación de cargas siguientes:

- Peso Propio - Peso total de todos los elementos conformantes del sistema de izaje.
- Cargas vivas - Carga debido al peso total de la compuerta.
- Fuerzas de Presión Hidrostática, para el caso de máximo tirante.
- Fuerza de Fricción - Todas las fuerzas de fricción en las paredes laterales.

Los elementos del sistema de izaje se diseñarán considerando la fuerza resultante que se origina cuando la compuerta está siendo utilizada, o sea cuando se desarrollan los esfuerzos de izamiento máximos.

Los componentes mecánicos del sistema de izaje deberán diseñarse considerando las cargas muertas y vivas que la experiencia aconseja pero no se permitirá tolerancias para considerar las fuerzas de aceleración y desaceleración.

Sello de Goma

El material usado para sellos de goma estará compuesto de goma natural (o copolímero de butadieno y estireno o una mezcla de ambos) deberá contener refuerzo de carbón negro, óxido de zinc, acelerantes, antioxidantes, agentes de vulcanización y plastificantes. El material deberá estar compuesto para producir un sello con adherencia adecuada y resistencia a la abrasión, rugosidad, intemperie, temperatura y propiedades de resistencia al envejecimiento para brindar una buena impermeabilización.

Los sellos deberán cumplir con las propiedades siguientes:

Dureza shore	Tipo A60 ±
Esfuerzo de Tensión	20,000 kPa
Elongación	400%

El Ejecutor, sobre la base del plano de diseño de compuertas, deberá elaborar el plano detallado constructivo, antes de su fabricación para su aprobación del supervisor.

6.2 Montaje de Compuertas

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipo para la instalación y prueba de las compuertas, de acuerdo a las dimensiones, forma, disposición, ubicación y niveles mostrados en los planos correspondientes. Instaladas las compuertas se ensayará su funcionamiento, efectuándose todos los ajustes que sean necesarios.

Luego de la instalación de las compuertas se resanará la pintura de base y luego se aplicará con brocha la pintura de acabado.

6.3 Pruebas, Controles e Inspecciones

Sobre las bases de las Especificaciones Técnicas y de las normas adoptadas, el Ejecutor someterá a la Supervisión una lista preliminar de las pruebas, controles e inspecciones a que deberán ser sometidos los materiales y equipos.

La Supervisión será informada sobre los programas de producción y de prueba, de manera que pueda llevar a cabo sus verificaciones y presenciar los ensambles, pruebas y controles de manera eficaz y apropiada. Las pruebas deben ser realizadas en dos estados:

- a) El primer estado de pruebas en dos estados:
 - i. Sin carga
 - ii. Bajo una carga
- b) El segundo estado de prueba comprende
 - i. Bajo la carga total aplicable aprobada por la Supervisión

7. PINTURA DE ELEMENTOS Y/O ESTRUCTURAS METALICAS

A. Generalidades

Las especificaciones contenidas en el presente Anexo son aplicables a todos los trabajos de carpintería metálica en que se requiera el pintado de elementos y/o estructuras metálicas que estén en contacto con el agua y/o suelo o con el aire, tales como compuertas, barandas, etc.

El Ejecutor proporcionará todos los materiales, limpiará las superficies y aplicará la pintura de acuerdo con lo especificado en el presente ítem. El costo del pintado de estos elementos se considerará incluido en los precios unitarios de los trabajos en que se requiera por lo que no se pagará por separado.

Las superficies que no requieren ser pintadas pero que se encuentran adyacentes a las superficies a limpiarse y pintarse, serán protegidas para que no se contaminen o malogren durante las operaciones de limpieza y pintado. Se tendrá especial cuidado de proteger las superficies y/o elementos más delicados, cuando se haga el lijado de las superficies adyacentes. Se evitará que la arena de lijado o productos de limpieza entren a los mecanismos móviles, juntas, asientos y otros elementos relativos. Asimismo, se protegerán los equipos de izaje y cualquier otro tipo de equipos y accesorios.

Las operaciones de limpieza y pintura se harán de tal manera que el polvo u otro agente contaminante del proceso de limpieza no caigan sobre la pintura húmeda y superficies. Los elementos con superficies recién pintadas no serán movidos y/o manipulados hasta que se encuentren bien secos. Todas las superficies pintadas expuestas, incluyendo el trabajo de repartición, presentarán un color uniforme en apariencia.

Cualquier superficie malograda o contaminada por pintura, será repintada a su condición original y no se pagará adicional por este trabajo. Antes de aplicarse la capa final de pintura y/o retoque, que necesariamente se hará en el campo, el Ejecutor limpiará nuevamente las superficies y aplicará la pintura necesaria para restaurar las superficies a la condición especificada.

Los elementos que han sido pintados, serán movidos y/o manipulados con cuidado para preservar la pintura en buena condición.

No se permitirá soldar piezas en las áreas en que la soldadura malogrará la pintura, a no ser que la pintura malograda en dichas áreas sea accesible para ser reparada e inspeccionada. A no ser que se especifique lo contrario, el Ejecutor no podrá desensamblar equipos o cualquier otra pieza con propósito de pintar el interior.

En general se debe cumplir con las normas SSPC (American Steel Structures Painting Council).

B. Elementos y/o estructuras en contacto con agua y/o suelo

a) Preparación de la superficie

Cualquier irregularidad objeccionable, como restos de soldadura, rajaduras irregularidades en la superficie, será removida o reparada antes de la limpieza.

b) Limpieza

La limpieza de los elementos y/o superficies implica los siguientes pasos:

- b1 Luego de la preparación de la superficie, se dará un tratamiento con un limpiador solvente para remover o eliminar grasa, polvo o cualquier otra suciedad. Se podrá utilizar el producto SALVOX o su equivalente aprobado. Este tratamiento se hará conforme a las normas SSPC -63 o similar.
- b2 Después de la limpieza con el solvente, las superficies serán lijadas hasta exponer el metal. Esto se hará usando chorros de arena seca, dura y áspera de acuerdo a las normas SSPC-SP-6-63.

c) Pintura

Luego que los elementos y/o superficies estén completamente limpios y secos se aplicarán las siguientes capas de pintura:

- c1 Dos capas de pintura de cromato de zinc de base epóxica para imprimación. Cada capa deberá tener un espesor de 30 micras de película seca.
- c2 Dos capas de pintura de acabado de base epóxica. Cada capa debe tener 100 micras de espesor de película seca.

Cada capa será aplicada de tal manera que produzca una película de grosor uniforme que cubra completamente todas las irregularidades y ranuras y que se adhiera completamente al metal o a la capa de pintura previamente aplicada.

Cada capa estará libre de correderas, burbujas de aire y ondulaciones. Cada capa de pintura se dejará secar completamente antes de aplicar la siguiente. El espesor de la capa será medido con un medidor de espesor aprobado por el Ingeniero Supervisor y no será menor que el mínimo especificado.

Todas las pinturas se aplicarán estrictamente conforme a las indicaciones del fabricante.

La preparación, limpieza y pintura de los elementos y/o superficies se hará en taller; la segunda capa de la pintura de acabado podrá ser aplicada en el campo (in situ) después del montaje final.

Luego de la instalación de los elementos, se subsanará los daños que se hayan podido producir en la pintura, para lo cual la superficie dañada se limpiará con solvente (para eliminar el polvo y grasas) y se lijara luego de lo cual se aplicarán las capas de pintura ya indicadas con brocha.

C. Elemento y/o estructuras en contacto con el aire

a) Preparación de la Superficie

Se procederá de igual modo a lo indicado en el ítem 7.B.a.

b) Limpieza

Se procederá de igual modo a lo indicado en el ítem 7.B.b.

c) Pintado

Luego que los elementos y/o superficies estén completamente limpios y secos se aplicarán las siguientes capas de pintura:

- c.1 Dos capas de pintura anticorrosiva de óxido rojo ú óxido de plomo rojo a base de epóxica. Cada capa debe tener 30 micras de espesor.
- c.2. Dos capas de pintura de acabado a base epóxica. Cada capa debe tener 30 micras de espesor.

La aplicación de las capas de pintura y el acabado se efectuará de igual modo a lo indicado en el ítem 7.B.c.

8. 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.

SEGUNDA PARTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS SEGUN PARTIDAS DE OBRA

01.0 OBRAS PRELIMINARES.

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener las obras preliminares necesarias para la ejecución completa de las obras que conforman el proyecto, debiendo ejecutarlos de acuerdo al programa de construcción propuesto y que abarcarán, sin ser limitativos, los siguientes aspectos:

- Suministrar y transportar al sitio de la obra todos los equipos de construcción necesarios: maquinaria, repuestos, utensilios y demás accesorios. Para la movilización o desmovilización de los equipos a ser utilizados en la obra, deberá previamente contarse con la autorización de la SUPERVISION a través del Cuaderno de Obra.

- Construir carteles de obra de 4.80 m de largo x 3.60 m de altura, con la inscripción que designe la SUPERVISION o la Entidad.
- El cartel de obra estarán construido por postes de 4" x 4" x 7.0 m, de madera, empotradas 0.60 m en cimientos de concreto de $f'c=100$ kg/cm², cuya inscripción se colocará en una gigantografía con marcos tipo listones de 2"x4"x3.60 m y 2"x4"x4.80 m.
- Podrá utilizarse otros materiales, previa aprobación de la SUPERVISIÓN.
- Demolición y desmontaje de estructuras existentes que interfieren con la ejecución de la obra
- Construcción o habilitación de caminos de acceso a la obra, a cantera y botaderos
- Desmontar todas las instalaciones provisionales a la Culminación de la obra.
- Los trabajos provisionales necesarios para la ejecución completa de la obra que no hayan sido presupuestados, se incluirán dentro de los Gastos Generales de la obra.

01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y herramientas necesarios para la confección e instalación del cartel de obra, según el plano respectivo e instrucciones del Supervisor. Así mismo comprende el mantenimiento y conservación durante la ejecución de la obra.

b) Ejecución

Incluye el suministro de la mano de obra, materiales y todas las herramientas necesarias para la confección e instalación del cartel de identificación de la obra de 4.80 x 3.60 m, en las zonas donde se ejecutarán las obras. Los carteles de obra estarán construidos por postes de 4" x 4", de madera tornillo, empotradas 0.60 m en cimientos de concreto de $f'c=100$ Kg/cm², cuya inscripción se colocará en una gigantografía. Podrá utilizarse otros materiales, previa aprobación de la Supervisión.

c) Medición y Pago

La unidad de medida para pago es la unidad (Und) de cartel elaborado e instalado previamente aprobado por la Supervisión.

01.02 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

a) Descripción

Comprende el transporte al lugar de la obra, de los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de la misma y la salida de los mismos una vez concluido los trabajos, previa aprobación de la Supervisión.

Se requieren vehículos especiales para su transporte desde el lugar donde se encuentren hasta el lugar de la obra, de acuerdo a la relación de equipo y maquinaria presentada en su oferta y/o a los cambios aprobados por el Supervisor.

b) Ejecución

El Contratista suministrará la maquinaria y equipos en perfectas condiciones operativas que garanticen la calidad de la ejecución de la obra, siendo responsable de la eficiencia y seguridad de ellos. El suministro de equipo y maquinaria que sea necesario para reemplazar a las unidades aprobadas será cubierto por el Contratista sin costo adicional para la Entidad Licitante.

El Supervisor podrá ordenar la realización de operaciones de prueba para verificar el correcto funcionamiento de los equipos y efectuará las recomendaciones necesarias para mejorar su eficiencia de operación bajo las condiciones en que se realizarán los trabajos.

El transporte de equipos y maquinaria que indique el Supervisor en cantidades mayores a la que se consigna en la Relación de equipo mínimo y que por cualquier motivo pudiera realizar el Contratista, será asumido exclusivamente por el mismo sin costo adicional para la Entidad Contratante.

c) Medición y pago

Esta partida se medirá en forma global (Glb). La movilización y desmovilización de la maquinaria y equipos, son desde el lugar de embarque y el lugar de la obra. El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario contratado para la partida "Movilización y Desmovilización de Equipo y Maquinarias", siendo la forma de pago lo siguiente:

- 60% al inicio de los trabajos y cuando la totalidad de la maquinaria y equipo mínimo se encuentre puesto en obra y haya sido aprobado por el Supervisor.
- 40% restante se pagará a la culminación de la obra y cuando las maquinarias y equipos hayan sido completamente retirados de la obra.

Las prestaciones incluidas son:

- Gastos de seguros durante el transporte y durante su permanencia en obra.
- Desplazamientos intermedios de los equipos y maquinarias en la ejecución de la obra.

Costos de transporte ida y vuelta de todos los equipos y maquinarias requeridos para la obra.

01.03 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 m) C/EQUIPO

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas y equipo para la ejecución de las operaciones necesarias para la eliminación de toda clase de arbustos raíces, hierbas, humus y otros materiales que resulten inadecuados para la cimentación de estructuras en el caso de la caja del canal y obras de arte dentro del área delimitado por la supervisión.

Se considera en esta actividad la remoción de material orgánico, desecho y construcciones con excepción de estructuras de concreto y/o mampostería. Incluye la incineración de los materiales provenientes del desbroce y

limpieza, en los lugares de acumulación del material evitando daños y riesgo a terceros. Asimismo, se incluye el acarreo hasta una distancia de 25 m.

b) Ejecución

La profundidad máxima de remoción de materiales que se considera como limpieza es de 20 cm. a menos que el Ingeniero Supervisor señale una profundidad mayor. La limpieza se efectuará en el perímetro de la caja del canal existente y bordes, de forma tal que permitan ejecutar la obra sin dificultades.

Si la limpieza es realizada a una profundidad mayor que los límites mostrados en los planos sin autorización del Ingeniero Supervisor, el Contratista deberá realizar el relleno de las partes sobre-excavadas con material proveniente de bancos de préstamo, con una compactación igual a la del terreno original sin costo adicional para la Entidad Licitante.

El trabajo se efectuará en forma manual; la capa de humus y todo material orgánico será retirada al banco de escombros para su eliminación fuera del área de trabajo. Se incluye el acarreo hasta una distancia de 25 m.

El material proveniente del desbroce y limpieza serán acumulados e incinerados evitando riesgo y daños a terceros.

Prestaciones Incluidas

Además se incluyen las siguientes prestaciones:

- a) Relleno y apisonado de los hoyos de troncos y/o de otra con material apropiado.
- b) Ubicación de todos los materiales y/o deshechos en procedencia lugares apropiados con todos los arreglos necesarios al efecto y transporte necesario.
- c) El material útil y/o vendible, pasará a la propiedad del Contratista con la obligación de transportarlo fuera del emplazamiento de la obra, sin almacenamiento intermedio.
- d) Eliminación de construcciones de madera.

- e) Marcar los límites del desbroce, en los planos de planta, según indicaciones del Supervisor.
- f) Medidas de protección para la vegetación y objetos destinados a conservarse.
- g) Pago de indemnizaciones por daños a cultivos y/o bosques de madera.
- h) Permiso de los propietarios de los terrenos para ocupación temporal.

Prestaciones Excluidas

Las prestaciones excluidas en esta actividad son:

- a) Eliminación de troncos de árboles con diámetro medio mayor de 30 cm medido en 1 m de altura desde la superficie del terreno, lo que se pagará bajo otro ítem
- b) Eliminación de construcciones de tipo permanente de mampostería y/o concreto, lo que se pagará bajo otro ítem
- c) Excavaciones autorizadas por el Ingeniero Supervisor, a profundidad mayor que los límites mostrados en los planos, las cuales se reconocerán en la Partida Excavación en material suelto C/ Maquinaria Para conformación de plataforma – Canal.

c) Medición y pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²). El pago se efectuará según el avance realmente ejecutado de acuerdo al precio unitario del presupuesto contratado, que incluye el acarreo hasta una distancia de 25 m y la incineración de los materiales provenientes del desbroce y limpieza en los lugares de acumulación del material evitando daños y riesgo a terceros.

01.04 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTE C/EQUIPO

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, equipo, herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para la demolición de concreto dañado y/o deteriorado de las estructuras de concreto existentes ó de los tramos de canal en donde se deberá construir las estructuras indicadas en los planos, de acuerdo a la aprobación de la supervisión previa evaluación.

Así mismo, incluye la partida la remoción de escombros de la obra de concreto existentes o temporales que interfieran con la construcción de la obra y que previamente sean aprobados por la supervisión

b) Ejecución

Para ejecutar la demolición, el Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el inicio de las actividades, de manera que este último pueda determinar el volumen de la estructura a eliminarse. Se tendrá especial cuidado al realizar dicha actividad para no deteriorar las estructuras existentes a conservar.

Dentro del sistema de trabajo de esta partida, se considera que el material demolido deberá ser apilado sin alterar las condiciones ambientales existentes, terrenos de cultivo adyacentes y no debe contaminar las fuentes de agua por infiltración de sedimentos, ya sea en ríos, depósitos naturales o canales de riego existentes.

Los materiales removidos serán transportados a las zonas señaladas por el Supervisor y colocados de forma tal que no interfieran con el normal desarrollo de la construcción. No podrá proceder a la labor sin contar con la autorización de la Supervisión.

Cuando se trate de una demolición parcial, ha de tenerse especial cuidado en no dañar toda la estructura, de ser así, la reposición de la misma correrá por cuenta del contratista. Antes de iniciar la demolición se trazará en el terreno el área afectada.

c) Forma de Pago

Se medirá en metros cúbicos (m³). Las mediciones del volumen deberán efectuarse previamente a la demolición. El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual realmente ejecutado y al precio unitario contratado de la presente partida. Se incluye el acarreo hasta una distancia de 25 m.

01.05 ELIMINACIÓN DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, equipo, herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para la extracción y eliminación de árboles con un diámetro mayor de 30 cm (medido a una altura de 1.00 m sobre la superficie) con sus respectivas raíces, que se ubican en la franja de trabajo delineado por el Supervisor con la finalidad de eliminar toda clase de árboles y raíces que resulten inadecuados para la cimentación de las estructuras en el caso de construcciones y para el revestimiento del canal. Se incluye el traslado y correcta disposición dentro de una distancia de cincuenta (50) metros de la obra.

b) Ejecución

El Contratista procederá a ejecutar la extracción de árboles antes de realizar los trabajos de limpieza y desbroce. El trabajo se ejecutará con equipo mecánico y equipos menores, sin ser limitativo adecuándose a las condiciones del terreno.

La madera útil quedara a libre disposición de la comisión de regantes o del propietario del terreno. La madera inútil deberá ser quemada totalmente en sitios apropiados. Se incluyen la vigilancia de la quema de madera, evitando peligros de cualquier índole para bienes, personas y vegetación. Se deberá rellenar los hoyos con material apropiado, incluyendo el apisonado adecuado y correcto.

Los restos vegetales serán eliminados completamente fuera del alcance de la obra o en el lugar indicado por el Supervisor.

Alcance de la partida

Las prestaciones incluidas en esta actividad son las siguientes:

1. Relleno y apisonado de los hoyos de troncos y/o de otra procedencia con material apropiado.
2. Ubicación de todos los materiales y/o deshechos en lugares apropiados con todos los arreglos necesarios al efecto y transporte necesario.

3. El material útil y/o vendible, pasará a los propietarios del terreno o Comisión de Regantes, con la obligación de transportarlo fuera del emplazamiento de la obra.
4. Eliminación de construcciones de madera.
5. Marcar los límites del desbroce según las indicaciones del Supervisor en los planos de planta.
6. Medidas de protección para la vegetación y objetos destinados a conservarse.

c) Medición y pago

La medición de la eliminación de los árboles será medida en unidad (und) de árbol retirado, los cuales tienen un diámetro mayor de 0.30 m (medido a una altura de 1.00 sobre la superficie). El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual realmente ejecutado y al precio unitario contratado de la presente partida

02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la ejecución de las partidas de movimiento de tierras, en lo referente a las excavaciones y rellenos, se seguirá lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales, numeral 2.0 Movimiento de Tierras, a las indicaciones específicas en planos o lo autorizado por el Supervisor.

Las Especificaciones contenidas en este Capítulo, serán aplicadas al movimiento de tierras en superficie, de acuerdo a lo previsto en los planos de diseño, que hará posible la construcción de las obras programadas, incluyendo los trabajos de excavaciones, rellenos transporte de material de préstamo, así como material de descolmatación acumulado en la berma del canal.

Los trabajos que comprende éste ítem abarcan el suministro, operación y mantenimiento de todos los equipos y herramientas, así como también el empleo de la mano de obra, material y combustible que fueran necesarios.

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los planos de diseño, y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos con autorización del Ingeniero Supervisor

Los cambios de los niveles o líneas de excavación indicados en los planos, se realizarán previa autorización de la Supervisión y serán efectuados por el Contratista, los costos por estos trabajos adicionales serán reconocidos con los mismos precios unitarios del Contrato de Ejecución de Obra. **Pudiendo realizarse variaciones de trazo y niveles, de acuerdo con las condiciones que se presenten durante la excavación proyectada, previa autorización de la Supervisión.**

El Contratista deberá proceder a efectuar las excavaciones y/o rellenos, después que haya procedido a realizar el levantamiento de las secciones transversales del terreno natural y hayan sido aprobadas por la Supervisión. Se incluye en éste ítem, la protección de las excavaciones de todos los cortes y refines de sus taludes, así como la preparación del fondo de las excavaciones para la cimentación de las estructuras que posteriormente se emplazarán en estos lugares. En las partidas de excavaciones y rellenos, el precio unitario incluirá el costo de los trabajos de carguío del material a transportar.

La excavación excesiva o sobre-excavación efectuada por el Contratista será por su cuenta, a excepción de la ordenada por la Supervisión y la sobre-excavación será rellenada de acuerdo a las instrucciones de la Supervisión, con materiales suministrados y colocados por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá proceder a las excavaciones en material suelto, después que haya procedido a la limpieza y al levantamiento topográfico de secciones transversales del terreno natural, el mismo que debe estar aprobado por la Supervisión.

02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar cortes masivos en el terreno natural desbrozado, hasta las líneas que definen el nivel de la excavación, según lo indicado en los planos o lo ordenado por la Supervisión.

En este rubro se incluyen todos los materiales que puedan ser removidos a mano, con excavadora, o con equipos de movimientos de tierra, y que no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción. Entre ellos se consideran las tierras de cultivo, las arenas, los limos, las arcillas, las gravas hasta de 40 cm de diámetro, así como cualquier combinación de dichos materiales; el conglomerado de río se considera dentro de esta clasificación.

El Contratista empleará el procedimiento constructivo más conveniente con aprobación de la Supervisión.

Se efectuarán las excavaciones de acuerdo a las líneas de corte y taludes indicados en los planos o aquellas aprobadas por la Supervisión.

b) Ejecución

Se realizarán los trabajos de excavación a lo largo de los trazos señalados en los planos, y/o a las instrucciones del Supervisor, sobre una franja de terreno desbrozada. El Contratista empleará el procedimiento constructivo más conveniente. El material excavado que sea útil para su empleo en rellenos contiguos deberá ser distribuido a lo largo de la plataforma en cantidad suficiente para su posterior compactación. El material excedente será colocado en el lugar y forma que señale la Supervisión. La plataforma será nivelada de forma que ningún punto de ella quede por debajo a más de cinco (5) centímetros de las cotas exigidas, cuidando que esta desviación no sea sistemática.

Una vez terminada la excavación, el Contratista deberá alisar el terraplén y los taludes, si fuera necesario, y compactarlos con maquinaria adecuada, sean vibradores de placa o rodillos pata de cabra, observando las indicaciones de la Supervisión.

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de las líneas fijadas para las excavaciones, serán removidos y los taludes serán regularizados si es necesario, llenando los vacíos según disposiciones de la Supervisión.

El Contratista deberá rellenar a su costo las cavidades que quedan como consecuencia de derrumbes o sobre-excavación, ocasionados por deficiente ejecución de las excavaciones o utilización de equipo inadecuado.

El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de las sobre excavaciones que resulten de sus operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de agentes naturales sobre el mismo o por las que ejecuta para facilitar sus operaciones de construcción o por cualquier otra causa.

El Contratista está obligado a rellenar las sobre excavaciones, bien sea con el material producto de la misma excavación, compactándolo; queda entendido que no recibirá ningún pago adicional o compensación por la ejecución de los rellenos de las sobre excavaciones ni por el suministro de la mano de obra, materiales y todos los elementos que sean necesarios para ejecutarlo satisfactoriamente, ya que será de su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para que las excavaciones se ajusten a las líneas del proyecto.

Todos los materiales excavados que no sean apropiados o que no se necesiten para la construcción de relleno, serán llevados a las áreas de depósito donde lo indique el Supervisor siendo acarreados luego hasta una distancia de 50 metros.

Prestaciones Incluidas

Las prestaciones incluidas, además de lo mencionado anteriormente, son las siguientes:

1. Protección de la obra durante la ejecución de la misma contra aguas superficiales y ablandamiento de suelos.
2. Almacenamiento intermedio de las cantidades de suelos que se usarán para rellenos de construcción y/o para su evacuación.
3. Alisado de superficies de excavación.
4. Excavaciones para eventuales cambios de suelos las que serán pagadas con el mismo precio unitario de este ítem, según las cantidades realizadas.
5. Sobre excavaciones en el caso de errores de replanteo imputables al Contratista, incluyendo su evacuación sin límite de distancia.
6. Relleno compactado, incluyendo el chequeo minucioso de su compactación y el suministro y transporte de material en caso necesario, para sobre excavaciones imputables al Contratista.
7. Excavación y evacuación de piedras singulares hasta un volumen de 0.1 m³ (igual a una esfera de aproximadamente 0.45 m de diámetro), incluyendo el relleno y apisonado de los hoyos causados por tal excavación si fuere el caso.
8. Cambio de los suelos en caso que haya un ablandamiento de las superficies de excavaciones causado por aguas superficiales imputables al Contratista, incluyendo excavación, suministro y transporte del material necesario.
9. Medidas de seguridad con referencia a estructuras, bienes y personas que podrían ser puestos en peligro por las excavaciones.
10. Protección de tuberías de agua potable y/o aguas servidas, instalaciones fijas de aspersion, líneas eléctricas y telefónicas con sus respectivos postes, tensores, etc., así como de cualquier tipo de cables, incluyendo la realización de soportes auxiliares en caso necesario.

Prestaciones Excluidas

Las prestaciones excluidas en esta actividad son las siguientes:

1. Expropiación de los terrenos a ocuparse para la construcción de obras de carácter permanente o de zonas seleccionadas como áreas de préstamo, la que será cubierta por el Propietario.
2. Bombeo de agua para control del nivel Freático que será pagado bajo el ítem respectivo.
3. Cunetas, las que serán pagadas bajo la partida de excavaciones especiales según el material que corresponda.
4. Cambio de suelos en caso de existir un subsuelo no apto para la construcción.
5. Medidas de consolidación artificial del subsuelo en sitio.
6. Exploración del subsuelo, si fuere necesario,
7. Protección y recolección de objetos arqueológicos si existieren, los que deberán ser entregados a las instituciones pertinentes.

c) Medición y pago

La unidad de medida de la partida será el metro cúbico (m³), para tal efecto se calcularán los volúmenes excavados usando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de veinte (20) metros o las que requieran según la configuración del terreno en base a las secciones de antes de la excavación, levantadas por el Contratista y aprobadas por la Supervisión y las secciones correspondientes después de concluida la excavación. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y de acuerdo al precio unitario contratado.

02.02 EXCAVACIÓN C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DE CAJA DE CANAL

a) Descripción

El servicio contempla el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones de excavación únicamente de la caja de canal en material suelto después de conformarse la plataforma,

incluyendo el borde libre, hasta llegar a las secciones definitivas de corte del prisma del canal.

Están incluidos los trabajos de excavación, de los taludes y fondo de la sección del canal, así como el acomodo del material excavado en los taludes exteriores del terraplén, o al costado de la berma del canal para su posterior reutilización y según indicaciones de la Supervisión.

b) Ejecución

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte de la Supervisión, de los trabajos de trazo y replanteo. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Supervisor.

La excavación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por la Supervisión. Toda sobre-excavación que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

El material extraído de la excavación de la caja del canal por ser un material de cantera de buenas condiciones, será utilizado en el relleno posterior hacia adelante de la caja del Canal.

c) Medición y pago

La excavación de la caja del canal se medirá en metros cúbicos (m³), con aproximación al centésimo. Para tal efecto se calculará el volumen excavado usando el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de veinte (20) metros o las que se requieran según la configuración del terreno. El pago de la valorización se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado, de acuerdo al precio unitario contratado para esta partida.

02.03 RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA – (DIST. PROM. 5.50 Km)

a) Descripción

El servicio contempla el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones necesarias para conformar la plataforma en donde quedará alojada la caja del canal, utilizando material arenoso proveniente de la **Cantera “Picsi”** ubicada en un desvío del camino que conduce al Penal Picsi. El relleno se ejecutara hasta el nivel de la línea superior de la plataforma, que se indica en los planos y de acuerdo a la sección típica del canal.

El material a utilizar será proveniente de la cantera antes indicada, cuya distancia promedio de transporte es de **5.50 km** entre centros de gravedad del canal y la cantera, donde se preparará el material y se transportará a la obra.

b) Ejecución

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, césped, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración, ni componentes como sulfatos, cloruros u otros que resulten dañinos al concreto. Los materiales que se empleen para los rellenos no deberán presentar contenido de materia orgánica; por lo general, este material no deberá contener elementos mayores de 10 centímetros.

Todos los materiales deben ser previamente aprobados por la Supervisión. No se colocará ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por la Supervisión, debiéndose previamente compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificada y regada antes de colocar la primera capa de relleno.

En el caso de tenerse muy húmeda la capa superficial del suelo deberá esparcirse sobre dicha superficie material arenoso seco hasta lograr una superficie estable que permita el paso del equipo de construcción.

Antes de colocar cualquier capa, la compactación de la precedente tendrá que ser completada y su superficie escarificada con el fin de aumentar la adherencia.

El material de relleno será colocado y acomodado en capas sensiblemente horizontales de espesor máximo de 20 cm. y granulometría uniforme sobre una base limpia, nivelada y escarificada, en tal forma que no se formen acumulaciones o lentes de material que difieran sustancialmente con la textura del material vecino. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión.

Se realizará el relleno desde el suelo natural (después de la limpieza y desbroce) hasta el nivel de la plataforma, con material de préstamo, adecuadamente compactado. Los taludes externos de la plataforma serán de 1:1.5 tal como se muestra en los planos respectivos.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según lo indicado por la Supervisión y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la corona del terraplén.

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (base y cuerpo)}$$

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor modificado. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Se tendrá especial cuidado en evitar presiones desiguales alrededor de las estructuras así como producir daños en las mismas. El equipo y los procedimientos de compactación serán sometidos a la aprobación del Supervisor.

La ejecución de pruebas y control de calidad de relleno (humedad y compactación) será de responsabilidad del Contratista. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será solicitado por el Supervisor.

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio de la Supervisión, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

El Contrato exige la adquisición de Póliza CAR que cubre estas eventualidades

Prestaciones Incluidas

Las prestaciones incluidas además de las señaladas son las siguientes:

1. Almacenamiento intermedio si fuere necesario.
2. Consecución de los permisos necesarios, si fuere el caso.
3. Ensayos de control de compactación y humedad.
4. Remoción y compactación del material que después de ser colocado en el relleno resultare ablandado por causas imputables al Contratista.
5. Realización de ensayos y pruebas para la determinación de graduación, abrasión, humedad óptima, etc.

6. Protección de la obra, durante la ejecución de la misma.

Prestaciones Excluidas

Las prestaciones excluidas son las siguientes: Construcción de alcantarillas permanentes bajo los caminos de servicio.

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Calidad de los materiales

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Clasificación.

Cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en las presentes especificaciones, según el nivel del terraplén, rechazando el material defectuoso.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material según lo establecido en las presentes especificaciones y las exigencias que deben cumplir el material (límites granulométricos, límites de consistencia y clasificación del material SUCS o AASHTO y la tabla de frecuencia de ensayos.

Calidad del producto terminado

Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustada a la rasante y pendientes establecidas. La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y

compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

c) Medición y pago

Los rellenos compactados con material granular serán medidos en metros cúbicos (m³) con aproximación de dos decimales. Para tal efecto se determinarán los volúmenes compactados de acuerdo a los planos o a lo ordenado por el Supervisor, empleando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de veinte (20) m, o las requeridas según la configuración del terreno a partir de las secciones del terreno limpio previamente al inicio del trabajo. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado de acuerdo al precio unitario contratado.

02.04 RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE PRESTAMO A REUTILIZAR, PARA CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA – INCLUYE TRANSPORTE INTERNO (DIST. = 0.20 Km)

a) Descripción

El servicio contempla el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones necesarias para conformar la plataforma en donde quedará alojada la sección del canal, reutilizando para ello el material proveniente de la excavación de la caja de canal (Partida 02.02).

b) Ejecución

Los materiales para la construcción de los rellenos con material a reutilizar provienen de la excavación de la caja de canal antes relleno; por lo tanto mantienen las mismas características del material de relleno proveniente de cantera. Bajo esta partida **se reutilizará el 80% del material excavado** para conformar la caja del canal, siendo la distancia de traslado máximo de 200 m; para ello, el Contratista conformará la plataforma del canal en tramos de hasta 200 m, para luego proceder a la excavación de la caja del canal, siendo este material extraído el que será reutilizado en el siguiente tramo.

Antes de colocar cualquier capa, la compactación de la precedente tendrá que ser completada y su superficie escarificada con el fin de aumentar la adherencia.

El material de relleno será colocado y acomodado en capas sensiblemente horizontales de espesor máximo de 20 cm. y granulometría uniforme sobre una base limpia, nivelada y escarificada, en tal forma que no se formen acumulaciones o lentes de material que difieran sustancialmente con la textura del material vecino. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión.

Se realizará el relleno desde el suelo natural (después de la limpieza y desbroce) hasta el nivel de la plataforma, con material de préstamo, adecuadamente compactado. Los taludes externos de la plataforma serán de 1:1.5 tal como se muestra en los planos respectivos.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según lo indicado por el Supervisor y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la corona del terraplén.

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (base y cuerpo)}$$

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor modificado. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Se tendrá especial cuidado en evitar presiones desiguales alrededor de las estructuras así como producir daños en las mismas. El equipo y los

procedimientos de compactación serán sometidos a la aprobación del Supervisor.

La ejecución de pruebas y control de calidad de relleno (humedad y compactación) será de responsabilidad del Contratista. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será solicitado por el Supervisor.

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Prestaciones Incluidas

Las prestaciones incluidas además de las señaladas son las siguientes:

1. Almacenamiento intermedio si fuere necesario.
2. Ensayos de compactación.
3. Remoción y compactación del material que después de ser colocado en el relleno resultare ablandado por causas imputables al Contratista.
4. Realización de ensayos y pruebas para la determinación de graduación, abrasión, humedad óptima, etc.
5. Carguío y transporte del material a reutilizar.
6. Protección de la obra, durante la ejecución de la misma.

Prestaciones Excluidas

Las prestaciones excluidas son: la Construcción de alcantarillas permanentes bajo los caminos de servicio.

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Calidad de los materiales

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Clasificación.

Cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en las presentes especificaciones, según el nivel del terraplén, rechazando el material defectuoso.

Durante la etapa de producción, la Supervisión examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material según lo establecido en las presentes especificaciones.

Calidad del producto terminado

Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustada a la rasante y pendientes establecidas.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

c) Medición y Pago

El relleno con material a reutilizar se medirá en metros cúbicos (m³), El costo incluye el escarificado y riego de la capa anterior, el carguío del material producto de la excavación, descarga, extendido, homogenización, riego, nivelación y compactación de acuerdo a lo indicado en los planos y especificaciones técnicas. El pago de la valorización se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado, de acuerdo al precio unitario contratado de la partida respectiva señalada en el presupuesto.

02.05 AFIRMADO EN BERMA (E=0.15 m)

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, material de afirmado, riego y equipo necesario para realizar el afirmado de las bermas laterales del canal. El material de afirmado a utilizarse será de cantera y la capa de rodadura tendrá 0.15 m de espesor, la cual tendrá un ancho superior de 0.70 m tal como se indica en los planos respectivos.

b) Ejecución

El material proveniente de la cantera "Tres Tomas", será colocado en el borde y luego será esparcido, nivelado y apisonado. El uso de la maquinaria, equipo y mano de obra no es limitativo. La condición de uso será aprobado por la Supervisión.

Una vez que el material ha sido extendido se procederá al riego y batido de todo el material utilizando camiones cisterna provisto de dispositivos que garanticen un riego uniforme lo más cercana a la humedad óptima definida por el ensayo de compactación Próctor Modificado.

La maquinaria cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas y aprobadas por la supervisión. De preferencia se usarán rodillos vibratorios liso. La compactación se empezará de los bordes hacia el centro, con pasadas en la dirección del eje de la vía y en número suficiente para que se asegure la densidad de campo.

Para el caso de áreas de difícil acceso al rodillo, la compactación se realizará con una plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación requeridos.

El afirmado se colocará como capa de rodadura de la berma del canal.

c) Medición y pago.- La unidad de medida, es el metro cuadrado (m²) y se valorizará con los metrados obtenidos en el campo aprobados por el Supervisor, se pagará de acuerdo al precio unitario contratado.

El precio incluye el material de afirmado, la colocación, extensión, riego, nivelación y compactación y todas las operaciones necesarias a fin de cumplir la especificación técnica.

02.06 PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para la ejecución del refine manual de la caja hasta llegar a las secciones de diseño según planos.

Los trabajos se ejecutaran después que se concluyan las labores de Excavación en Material Suelto c/maquinaria para conformación de caja de canal, hasta una profundidad de refine no mayor a 0.10 m.

b) Ejecución

Los taludes y fondo del terreno donde se cimentará el canal se perfilarán de tal manera que ningún saliente del terreno penetre más de un centímetro (1 cm.) dentro de las secciones de construcción del canal.

El talud de las paredes será rigurosamente respetado excepto en los casos en que la Supervisión lo modifique, dadas las condiciones de estabilidad del material por las que atraviesa. Si durante la ejecución del trabajo se encontrará con elementos enterrados aislados tales como ramas, troncos, piedras grandes, etc., que impidan conformar la caja requerida, se deberá efectuar las sobre excavaciones necesarias para extraer dichos elementos procediendo luego a rellenar completamente la excavación con una compactación igual a la del material vecino hasta el nivel original de la plataforma y excavar nuevamente la caja.

Una vez ejecutada la excavación deberá ser compacto con equipo liviano (tipo plancha compactadora o equipo pesado, no será tomado en cuenta cualquier trabajo similar para subsanar pequeños rellenos producto de alguna sobre-excavación, el mismo que deberá ser rellenado con mezcla de concreto pobre a su costo.

Los materiales excavados, serán colocados en las inmediaciones del área de trabajo hasta una distancia mínima de 50 m. de preferencia en los bancos de escombros; para luego ser utilizados como relleno de material propio.

El control de las cotas de la rasante será mediante la colocación de plantillas (niveles maestros), en el eje cada 20 m o a distancias menores dependiendo del tipo de la estructura, se recomienda dejar un espesor adecuado de material que será extraído mediante perfilado.

Si en la superficie de cimentación hubiese roca suelta o fija, la superficie se preparará regándola con agua, debiendo estar húmeda al momento que se vierta el material de relleno.

c) Medición y pago

Se medirá en metros cuadrados (m²), para tal efecto, se determinarán las áreas de los tramos realmente ejecutados y aprobados por la Supervisión de acuerdo al método de medición directa entre las estaciones que se requieran, a partir de la sección transversal de la caja del canal. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado, de acuerdo al precio unitario contratado de la partida.

**02.07 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DIST. PROM.
= 2.0 km**

a) Descripción

Comprende del suministro de la mano de obra, herramientas, maquinaria, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la eliminación del material excedente proveniente de las excavaciones, de la limpieza y desbroce y de las demoliciones de estructuras existentes, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por la Supervisión. Esta especificación considera el transporte hasta una distancia promedio de 2.00 km y descarga de los materiales descritos.

En este trabajo no se incluyen las operaciones de carga, transporte y descarga de materiales cuando la distancia de transporte es menor de 100

m, las mismas que constituyen el acarreo libre en todos los trabajos de movimiento de tierra.

b) Ejecución

La eliminación del material excedente se realizará a los lugares indicados en los planos o por la Supervisión. Para tal fin será necesario el uso de volquetes para el transporte, el carguío será con el uso de cargador frontal. La distancia promedio de transporte incluida en esta partida es de 2.00 km, considerando que es posible contar con zonas de eliminación cercanas a la obra. Las zonas de los botaderos serán designados para las obras del presente estudio por la Junta de Usuarios y los respectivos Comités de Regantes con la respectiva aprobación por parte de la Supervisión

La distancia de transporte será medida en kilómetro desde el centro de gravedad aproximado del lugar de origen o procedencia hasta el centro de gravedad del sitio de utilización o banco de escombros, según la ruta más corta posible o aquella que autorice el Ingeniero Supervisor.

c) Medición y pago

La partida se medirá en metros cúbicos (m³), para tal efecto se determinarán los volúmenes realmente eliminados, cuyo volumen debe estar aprobado por la Supervisión de acuerdo al método de medición directa de las cantidades de material a ser eliminado. El pago se efectuará según el avance realmente ejecutado, de acuerdo al precio unitario contratado

03.00 OBRAS DE CONCRETO

GENERALIDADES

Esta sección se refiere a las prescripciones técnicas requeridas para todas las construcciones de concreto incorporadas en las obras, tal como se especifica en esta sección y como lo indican los planos.

Estas especificaciones serán aplicadas para todas las obras de concreto; encofrados y suministro y colocación del acero de refuerzo.

03.01, 03.02 y 03.03 CONCRETOS

Para la ejecución de las partidas de concreto, en lo referente a los materiales (cemento, agregados, agua y aditivos), calidad del concreto, diseño de mezclas, dosificación, preparación, transporte, vaciado, vibrado, curado y acabados, se seguirá lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales, numeral 3.0 Concreto, a las indicaciones específicas en planos o lo autorizado por Supervisión.

03.01 CONCRETO $f'c=100$ Kg/cm², PARA SOLADO (E=5.0 cm)

03.02 CONCRETO $f'c=210$ Kg/cm²

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado de Concreto $f'c=100$ kg/cm² para solados de 5.0 cm de espesor, Concreto $f'c=210$ kg/cm², de acuerdo a lo señalado en los planos, especificaciones técnicas, o a lo señalado por la Supervisión.

b) Ejecución

El Contratista deberá presentar los diseños de mezclas óptimas para los diferentes concretos incluidos en el Proyecto, de acuerdo con la disponibilidad de agregados y el tipo de estructuras a ejecutar. Los diseños de mezclas deberán ser efectuados por laboratorio especializado que previamente haya sido aprobado por la Supervisión.

La Supervisión llevará un control estricto por medio de pruebas sobre la resistencia del concreto vaciado, pudiendo ordenar al Contratista cambios en la mezcla del concreto, para obtener la calidad y consistencia adecuadas para las estructuras, sin que ello signifique un pago adicional al Contratista. Las pruebas de resistencia del concreto a la compresión, así como al asentamiento y cualquier otra prueba que se realice, se harán

según las normas establecidas al respecto por la ASTM u otras equivalente aprobadas por el Entidad Licitante.

Antes de iniciar los trabajos de vaciado, el Contratista hará pruebas de las mezclas de concreto, bajo las mismas condiciones que procederán en el lugar de las obras. Los trabajos de vaciado de concreto podrán comenzar cuando los ensayos hayan dado resultados satisfactorios y en todo caso con la aprobación de la Supervisión, cuando a juicio de éste todos los requerimientos necesarios para garantizar un vaciado perfecto y una ejecución adecuada de los trabajos, hayan sido cumplidos.

El Supervisor podrá pedir la toma de muestras del concreto en el sitio de vaciado para realizar las pruebas de resistencia en probetas.

Prestaciones Incluidas

1. Suministro de Equipos, Materiales y Mano de Obra, para la realización del trabajo, incluyendo encofrado eventual.
2. Transporte de materiales y equipos hasta el sitio de Construcción.
3. Protección de la obra contra agentes externos.
4. Servicio auxiliar, como electricidad, agua, etc. en caso de requerirlos.
5. Remoción, desalojo y reposición o reparación de trabajos que a la opinión del Supervisor fuesen defectuosos
6. Encofrado y Desencofrado de la Obra.
7. Suministro de servicios como agua, energía eléctrica y otros.
8. Desalojo de todo material de desecho o sobrante de los lugares de construcción, sin restricción de distancias de transporte.
9. Avisos de colocación al Supervisor con 24 horas de anticipación. El Supervisor dejará constancia de su autorización de vaciado, en el Cuaderno de Obra y quedará facultado para ordenar la demolición de todas las partes vaciadas sin esta autorización, no estando obligado a explicar razones por ese procedimiento.
10. Chequeo de cotas, pendientes y alturas en general.
11. Escotaduras y formación de ranuras o moldeados de cualquier índole.
12. Rellenar escotaduras con concreto adecuado, después del montaje de los equipos para los cuales las escotaduras fueron hechas.

Prestaciones Excluidas

1. Excavaciones
2. Revestimientos de cualquier índole, con la excepción de las que el Supervisor ordenase, por concepto de arreglos por imperfecciones imputables al Contratista.

c) Medición y pago

La unidad de medida para la partida 03.01 Concreto $f'c=100$ kg/cm² para solado $e= 5.0$ cm, es el metro cuadrado (m²), para lo cual se medirá el área de acuerdo a las secciones indicadas en los planos u lo ordenado por la Supervisión; en tanto que, para la partida 03.02 Concreto $f'c=210$ kg/cm² la unidad de medida será el metro cúbico (m³), para lo cual se medirá el volumen de acuerdo a las secciones indicadas en los planos u ordenado por la Supervisión.

El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado aprobado por la Supervisión y de acuerdo al precio unitario contratado para cada una de las referidas partidas del presupuesto. No se medirán para fines de pago, los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones indicadas en los planos y/o para ocupar sobre-excavación imputable al Contratista.

**03.03 REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO $f'c=175$ Kg/cm²,
($E=0.075$ m), INC. CERCHAS**

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales, maquinarias y equipos necesario para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado del concreto $f'c= 175$ kg/cm², el cual será utilizado para el revestimiento de los taludes y piso del canal, luego de instaladas las

cerchas, de acuerdo a lo señalado en los planos, especificaciones técnicas, o a lo señalado por la Supervisión.

Así mismo, comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación y colocación de cerchas en el canal perfilado inmediatamente antes del vaciado de concreto.

b) Ejecución

El Contratista deberá presentar el diseño de mezcla óptimo, de acuerdo con la disponibilidad de agregados. El diseño de mezcla deberá ser efectuado por laboratorio especializado y que previamente haya sido aprobado por la Supervisión.

El concreto de la clase $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ de espesor 7.50 cm será utilizado para el revestimiento del canal trapezoidal en el tramo indicado en los planos, el cual será colocado sobre el fondo y taludes de los canales.

Para realizar el vaciado de concreto en las paredes y losa que constituyen la caja del canal, se colocarán cerchas confeccionadas de madera "tornillo" cepillada, estas se colocan cada 3.50 m. con el respectivo control topográfico de niveles y alineamiento; el ancho será igual al del revestimiento (7.50 cm), el espesor de la madera de 2". Estas cerchas sirven de guía y niveles para hacer el reglado del vaciado, así como para controlar el espesor del revestimiento en taludes y losa de fondo. Comprende también el colocado de listones para controlar el espesor de los frisos laterales.

Cuando el concreto haya endurecido lo suficiente, el encofrado se irá retirando en forma gradual, estando prohibido por golpes que causen trepidación. El Supervisor podrá pedir la toma de muestras del concreto en el sitio de vaciado para realizar las pruebas de resistencias en probetas.

Prestaciones Incluidas

1. Suministro de Equipos, materiales y mano de obra, para la realización del trabajo, incluyendo encofrado.
2. Transporte de materiales y equipos hasta el sitio de Construcción.
3. Protección de la obra contra agentes externos.
4. Servicios auxiliares, como electricidad, agua, etc., en caso de requerirlos.
5. Remoción, desalojo y reposición o reparación de trabajos, que a la opinión del Supervisor fuesen defectuosos.
6. Encofrado y Desencofrado de la obra.
7. Suministro de servicios como agua, energía eléctrica y otros.
8. Desalojo de todo material de desecho o sobrante de los lugares de construcción, sin restricción de distancias de transportes.
9. Reparación y reposición de obras o partes de obras mal ejecutadas, según indicación del Supervisor.
10. Avisos de vaciado al Supervisor con 24 horas de anticipación. El Supervisor dejará constancia de su autorización de vaciado, en el Cuaderno de Obra y quedará facultado para ordenar la demolición de todas las partes vaciadas sin esta autorización, no estando obligado a explicar razones por este procedimiento.
11. Chequeo de cotas, pendientes y alturas en general.
12. Escotaduras y formación de ranuras o moldeados de cualquier índole menores de 0,1 m³.
13. Rellenar escotaduras con concreto adecuado, después del montaje de los equipos para los cuales las escotaduras fueron hechas.
14. Juntas de construcción.

Prestaciones Excluidas

1. Excavaciones
2. Revestimientos de cualquier índole, con la excepción de las que el Supervisor ordenase, por concepto de arreglos por imperfecciones imputables al Contratista.

c) Medición y pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²), se efectuará las mediciones con aproximación a dos decimales y se valorizará con los metrados realmente ejecutados y aprobados por la Supervisión, quedará constancia en el cuaderno de obra de los avances de obra. El pago será por metro cuadrado (m²) de concreto colocado, al precio unitario contratado.

03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto simple o armado, que se encuentran en contacto con la cara externa o posterior de los muros de las estructuras, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes de la Supervisión; asimismo, comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

b) Ejecución

La ejecución del encofrado y desencofrado de las estructuras proyectadas se realizará de acuerdo a lo establecido en el numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas Generales, a las indicaciones de las presentes especificaciones y de los planos o lo autorizado por el Supervisor.

El material de los encofrados, podrá ser madera o triplay, en el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada para lograr un acabado normal. Tanto las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos. Serán construidos de manera tal que permitan obtener

superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo del concreto. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, contruidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura. No será permitida la utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados".

Los encofrados serán contruidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe la Supervisión. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción. Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción será de responsabilidad plena del Ingeniero Residente. El encofrado será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario.

El encofrado será contruido de manera de asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Desencofrado

Los encofrados deberán ser retirados después que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su propio peso y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del ingeniero residente, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos. El tiempo mínimo que deben permanecer encofrados los siguientes elementos estructurales, es el siguiente:

Muros de sostenimiento sin relleno	24 hrs.
Muros de sostenimiento con relleno	7 días

En casos especiales, la Supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan en su posición más del tiempo aquí señalado por razones justificadas. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado, será reparado a satisfacción de la Supervisión.

c) Medición y Pago

Se medirá en metros cuadrados (m²) de área de contacto del encofrado plano simple, con el concreto y el desencofrado respectivo, de acuerdo a lo indicado en los planos o instrucciones del Supervisor. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto.

03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes

elementos de concreto simple o armado, que se encuentran en contacto con la cara interna o húmeda de los muros de la estructura de medición, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Asimismo, comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

b) Ejecución

La ejecución del encofrado y desencofrado de las estructuras proyectadas se realizará conforme a lo establecido en el numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas Generales, a las indicaciones de las presentes especificaciones y de los planos o lo autorizado por el Supervisor.

El encofrado será tipo **caravista**, que permita obtener superficies con acabado F4) en la superficie del concreto; para tal fin se utilizará una laca protectora de encofrados que permita obtener este tipo de acabado con textura lisa y uniforme, libre de irregularidades y defectos. El tratamiento se deberá aplicar 24 horas antes como mínimo de dar inicio al vaciado, teniendo en cuenta que la cantidad de aceite a aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

El material de los encofrados, podrá ser madera o triplay, en el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada para lograr un acabado caravista, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de acabado.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos. Los encofrados deberán ajustarse a la configuración líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad

del trabajo del concreto. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, contruidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura. No será permitida la utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados".

Los encofrados serán contruidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe la Supervisión. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción. Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción será de responsabilidad plena del Ingeniero Residente. El encofrado será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario.

El encofrado será contruido de manera de asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Desencofrado: Los encofrados deberán ser retirados después que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su precio propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del ingeniero residente, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos. El tiempo mínimo que deben permanecer encofrados los siguientes elementos estructurales, es el siguiente:

Muros de sostenimiento sin relleno	24 hrs.
------------------------------------	---------

Muros de sostenimiento con relleno

7 días

En casos especiales, el Supervisor podrá ordenar que los encofrados permanezcan en su posición más del tiempo aquí señalado por razones justificadas. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado, será reparado a satisfacción de la Supervisión.

c) Medición y pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) de área de contacto del encofrado caravista con el concreto y el desencofrado respectivo, de acuerdo a lo indicado en los planos o instrucciones del Supervisor. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario contratado para esta partida, que comprende los costos de mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para habilitar, manipular, montaje, desmontaje, desmoldeadores necesarios para un acabado caravista en las superficies expuestas y limpieza del encofrado.

03.06 ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ GRADO 60

a) Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para instalar las armaduras de acero de los diferentes elementos de concreto armado, según se muestran en los planos o según lo ordenado por la Supervisión.

b) Ejecución

Para la ejecución de la partida de acero de refuerzo, en lo referente a la calidad de los materiales, almacenaje, colocación, pruebas, tolerancias y otros, se seguirá lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales, numeral 5.0 Acero de Refuerzo, a las indicaciones específicas en planos o lo autorizado por la Supervisión.

Todas las varillas de refuerzo, se conformarán a los requisitos de las Especificaciones ASTM A-615 para varillas de acero Grado 60, NTP 341.031 para varillas de acero Grado 60. El acero deberá tener un límite de fluencia (f_y) de 4,200 kg/cm² como mínimo.

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller o en el campo. El Contratista será el total y único responsable del detalle, suministro, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo. Antes de efectuar la colocación de varillas, la superficie de las mismas será limpiada de todo óxido, escamas, suciedad, grasa y cualquier otra sustancia ajena que en la opinión del Supervisor sea rechazable.

El óxido grueso en forma de escamas, será removido por escobillado con crudos u otro tratamiento equivalente. Todos los detalles y habilitación, serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI-315 "Manual de prácticas normales para detallar estructuras de concreto". Todos los anclajes y traslapes de las varillas, satisfacen los requisitos de la Especificación ACI-318 "Requisitos del Código de edificación para concreto armado"

El Supervisor podrá solicitar al Contratista que proporcione, corte, doble y coloque una cantidad razonable de acero adicional y misceláneo, según encuentre necesario para completar las estructuras, siempre y cuando las modificaciones sean introducidas en los planos, diseños y/o cuaderno de obra.

Las varillas de refuerzo serán colocadas con precisión y firmemente aseguradas en su posición, de modo que no sean desplazadas durante el vaciado del concreto. Antes y después de su colocación, las varillas de refuerzo se mantendrán en buenas condiciones de limpieza, hasta que queden totalmente empotradas en el concreto.

Tolerancias: Las tolerancias de fabricación para acero de refuerzo serán los siguientes:

i) Las varillas utilizadas para refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación:

±	Longitud de corte	:	± 1"
±	Estribo, espirales y soportes	:	± 1 ½"
±	Dobleces	:	± 1 ½"

ii) Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:

± Cobertura de concreto a la superficie : ± 1" ±

Espaciamiento mínimo entre varillas : ± 1" ±

Varillas superiores en losas y vigas :

- Miembros de 8" de profundidad o menos: ± ¼"
- Miembros de más de 8" pero inferiores a 24" de profundidad: ± ½"
- Miembros de más de 24" profundidad: ± 1"

iii) Las varillas pueden moverse según sea necesario, para evitar interferencias con otras varillas de refuerzo de acero, conductos, o materiales empotrados.

Si las varillas, se mueven más de 2 diámetros o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de ubicación de varillas estará sujeto a la aprobación del Supervisor.

Almacenaje y limpieza: Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertas y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y redoblado: No se permitirá enderezamiento ni redoblado en el acero obtenido en base a torcionado u otra forma semejante de trabajo en frío. En acero convencional las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. El

calentamiento de refuerzo se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Supervisor. No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

Colocación del refuerzo: La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos detallados y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio del alambre de hierro recocido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillos y de otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

Soldadura: Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el Supervisor. Se utilizará el tipo de soldadura recomendado por el fabricante de acero.

c) **Medición y Pago**

La unidad de medida del acero de refuerzo es en kilogramos (kg) con aproximación de dos (2) decimales, para tal efecto se determinara la longitud neta del acero de refuerzo y luego transformada a peso para cada uno de los diferentes diámetros estipulados y que haya sido colocado de acuerdo a las especificaciones técnicas, a los planos o a lo ordenado por el Supervisor. Para la transformación se usaran las siguientes equivalencias:

Diámetro de la Barra (En Pulgadas)	Peso (En kg/m)
1/4	0.222
3/8	0.560
1/2	0.994
5/8	1.552
3/4	2.235
1	3.973

El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y

aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto. No se efectuarán pagos adicionales por desperdicios ni tolerancias de peso. Tampoco se compensarán adicionalmente las suspensiones, distanciadores, alambres, etc., que sean necesarios.

03.07 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA CON CONCRETO $f'c=175$

Kg/cm², (E=0.20 m)

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado y acabado del asentado de piedra y emboquillado con concreto $f'c=175$ kg/cm², el cual será utilizado para las transiciones de empalme de las estructuras de concreto y el empalme al canal de tierra, y según lo indicado en los planos.

b) Ejecución

El asentado de piedra son indicados en planos, y/u ordenados por el Supervisor. Antes de empezar la ejecución de la partida debe nivelarse el terreno en el ancho indicado en los planos.

La piedra provendrá de rocas sanas, densas y resistentes a la destrucción de los agentes atmosféricos, sin grietas, ni defectos. Las piedras serán de granito o cantos rodados, las que se usarán partidas o canteadas con la cara vista bien aplanada y de escabrosidad limitada de tamaño de piedra 6 pulgadas ó 15.00 cm.

El asentado de las piedras se hará en capas horizontales con las piedras casi planas o lajas, dando el talud exterior necesario será de acuerdo a lo indicado en los planos.

Se buscará la forma de asegurar un amarre seguro entre las piedras a fin de evitar deslizamientos, rellenándose con piedras pequeñas los espacios vacíos dando así rigidez y estabilidad.

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Asimismo la superficie del terreno que

recibirá el emboquillado deberá ser firme y nivelada y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo. Deberá evitarse el formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de tresbolillo.

La albañilería de piedra tendrá un espesor de 0.20 m que estará conformado por piedras de 0.15 m asentado sobre una capa de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de 0.05 m, emboquillado con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. Para un mejor resultado del concreto se recomienda tomar las consideraciones anteriormente descritas.

El acabado de la superficie debe ser rugosa quedando las piedras caravistas con un sobresaliente de 1.5 cm en promedio

c) Medición y pago

La unidad de medida, es el metro cuadrado (m^2) y se valorizará con los metrados obtenidos en el campo aprobados por el Supervisor. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y de acuerdo al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto y solo después que el metrado valorizado haya sido completado y cuente con la conformidad de la supervisión.

04.00 JUNTAS

04.01 JUNTA DE DILATACIÓN SELLADO MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para disponer las juntas de dilatación con sello elastomérico de poliuretano en los lugares y conforme a lo indicado en los planos o a lo ordenado por la Supervisión. La junta de dilatación permite eventuales desplazamientos de las estructuras de concreto y en el presente caso son transversales, espaciadas de conformidad con los planos o lo indicado por la Supervisión.

b) Ejecución

La junta de dilatación será rellena con elastomérico de poliuretano, la profundidad será de ½” y el ancho de 1”, siendo rellena la parte inferior con espuma de polyolefina $\varnothing=1 \frac{1}{4}$ ” y tecnoport realizado de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Supervisor. La junta de dilatación permite eventuales desplazamientos de las estructuras de concreto, siendo en el presente caso juntas transversales.

El procedimiento a seguir en el colocado del sellante elastomérico de poliuretano deberá cumplir estrictamente las indicaciones y recomendaciones del fabricante, limpiando la superficie de todo material extraño, polvo, impurezas, lechada de cemento, etc.

En la aplicación del elastomérico de poliuretano tener cuidado de no manchar los bordes de la junta, de ser necesario colocar cinta maskintape.

Antes de proceder al relleno, todas las superficies que entrarán en contacto con el relleno elastomérico serán perfectamente limpiadas y luego se les aplicará el imprimante respectivo tan solo en las caras laterales de la ranura de la junta, debiendo colocarse sobre el tecnoport el material anti-adhesivo como el rodón de espuma de polyolefina de $\varnothing=1 \frac{1}{4}$ ” para evitar que se adhiera sobre éste.

Las características mecánicas a tener en cuenta del sellante son:

- Dureza Shore 25 a 35.
- Elongación a la Rotura > 400%.
- Máxima Resistencia a la Rotura 1.2 MPa.
- Estable en uso continuo-40 a 80°C.

La aplicación del sellante será después de 21 días mínimo del fraguado del concreto, la superficie del concreto debe estar completamente seca, en caso que el canal haya sido usado para el paso de agua de riego, se debe esperar mínimo dos días para aplicar el imprimante con el sellante.

Prestaciones Incluidas

1. Suministro y transporte de material, equipo y mano de obra, para la realización de los trabajos.
2. Suministro de los diferentes elementos que conformarán las juntas.
3. Limpieza de las juntas previo a una vaciada.
4. Confección de la junta, incluyendo el encofrado adicional.

c) Medición y pago

La unidad de medida es el metro lineal (m) de junta colocada, que se medirá de acuerdo a lo indicado en los planos u ordenado por la Supervisión. El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual realmente ejecutado y aprobado por la Supervisión, y según al precio unitario contratado para esta partida.

04.02 JUNTA DE CONTRACCIÓN SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para disponer las juntas de contracción con sello elastomérico de poliuretano en los lugares y conforme a lo indicado en los planos o a lo ordenado por la Supervisión. La junta de contracción en el presente caso son transversales, el espaciamiento de dichas juntas se realizaran de conformidad con los planos o lo indicado por la Supervisión.

b) Ejecución

La junta de contracción será rellena con elastomérico de poliuretano, la profundidad será de ½" y el ancho de ½", siendo rellena la parte inferior con espuma de polyolefina Ø=5/8".

El procedimiento a seguir en el colocado del sellante elastomérico de poliuretano deberá cumplir estrictamente las indicaciones y recomendaciones del fabricante, limpiando la superficie de todo material extraño, polvo, impurezas, lechada de cemento, etc.

En la aplicación del elastomérico de poliuretano tener cuidado de no manchar los bordes de la junta, de ser necesario colocar cinta maskintape.

Antes de proceder al relleno, todas las superficies que entrarán en contacto con el relleno elastomérico serán perfectamente limpiadas y luego se les aplicará el imprimante respectivo tan solo en las caras laterales de la ranura de la junta.

Las características mecánicas a tener en cuenta del sellante son:

- Dureza Shore 25 a 35.
- Elongación a la Rotura > 400%.
- Máxima Resistencia a la Rotura 1.2 MPa.
- Estable en uso continuo-40 a 80°C.

La aplicación del sellante será después de 21 días mínimo del fraguado del concreto, la superficie del concreto debe estar completamente seca, en caso que el canal haya sido usado para el paso de agua de riego, se debe esperar mínimo dos días para aplicar el imprimante con el sellante.

Prestaciones Incluidas

1. Suministro y transporte de material, equipo y mano de obra, para la realización de los trabajos.
2. Suministro de los diferentes elementos que conformarán las juntas.
3. Limpieza de las juntas previo a una vaciada.
4. Confección de la junta, incluyendo el encofrado adicional.

c) Medición y pago

La unidad de medida será el metro lineal (m) con aproximación a dos decimales, de junta colocada de acuerdo a planos y especificaciones técnicas o a las órdenes de la Supervisión. El pago se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado y aprobado por la Supervisión,

según al precio unitario contratado para esta partida. Dicho pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, insumos, equipos, herramientas, carguío, transportes, eliminaciones e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida

05.00 CARPINTERIA METÁLICA

05.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60 x 1.15 m INC/MEC. DE IZAJE H2-24.

05.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90 x 1.15 m INC/MEC. IZAJE H2-24.

a) Descripción

El trabajo incluido en este rubro consiste en el suministro e instalación de compuertas como se muestra en el plano de compuerta y de acuerdo a las dimensiones establecidas. Se incluyen todos los accesorios necesarios para que las compuertas trabajen eficientemente en las condiciones a que serán sometidas.

b) Ejecución

Para la ejecución de la partida de suministro e instalación de compuertas, en lo referente a la calidad de los materiales, almacenaje, colocación, pruebas, tolerancias y otros, se seguirá lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales, numerales 6.0 Suministro e Instalación de Compuertas y 7.0 Pintura de Elementos y/o Estructuras Metálicas, a las indicaciones específicas en planos o lo autorizado por la Supervisión.

Previo a la fabricación de las compuertas metálicas, el Contratista, en base al plano de diseño deberá elaborar el plano detallado constructivo, el mismo que debe ser aprobado por el Supervisor. Las compuertas serán de dimensiones, condiciones y requerimientos a que serán sometidos dentro de la obra proyectada y que se indican en los planos.

La compuerta deberá ser fabricada empleando planchas y perfiles laminados en caliente de la calidad ASTM A-36. El espesor mínimo de las planchas y perfiles metálicos será de 1/4". Las guías laterales se fabricarán con ángulos metálicos de 1/4" x 2" x 2" y platinas de 3/8" x 1".

El marco superior llevará 2 pernos de acero inoxidable de 1 1/2" x 3/8" para el desmontaje de la hoja. El marco llevará anclajes de acero corrugado de construcción de 1/2" de diámetro y 0.15 m de longitud., que serán embebidos en el concreto.

Para fijar los anclajes a los perfiles metálicos se usará soldadura, tomándose las precauciones correspondientes para evitar su fragilización. Las superficies a soldarse deberán estar libres de laminillas sueltas, escorias, moho, grasa, pintura y cualquier otro material extraño. Las superficies de las juntas deberán estar libres de rebabas y gotas.

Las partes a ser soldadas deben estar lo más cerca posible y en ningún caso deberán estar separadas en más de 3/16". Todas las soldaduras deberán ser continuas a lo largo de toda la línea de contacto, excepto, donde se permita soldadura por puntos (soldadura provisional).

Se recomienda el uso de electrodos de bajo contenido de hidrógeno, en especial de la serie E70 del tipo Univers E70 o Supercito E7018 o similar. El uso de electrodo continuo AWS ER70S-6 tiene la ventaja que genera menores deformaciones en la estructura soldada debido a que el aporte térmico es menor.

Después de cada cordón de soldadura deberá limpiarse completamente la escoria de la superficie antes de proseguir el soldado.

Todos los elementos serán granallados al metal blanco según norma SSPC-SP-5 para luego aplicar el recubrimiento con pintura base anticorrosiva epóxica rico en zinc por 3 mils de espesor seco, el acabado será con pintura esmalte bituminoso (basado en alquitrán de hulla) de espesor de película seco de 9 mils. La superficie a ser embebido en el concreto no se pintará. La dimensión de la compuerta será de acuerdo a las dimensiones indicada en el plano.

La Supervisión será informada sobre el programa de fabricación y prueba, de manera que pueda llevar a cabo sus verificaciones y presenciar los ensambles, pruebas y controles de manera eficaz y apropiada. El Ejecutor comunicará a la Supervisión en forma escrita la fecha y el lugar de las inspecciones y pruebas. El fabricante suministrará las facilidades para la inspección.

En la compuerta se incluye la colocación del sistema de seguridad para la fijación del tamaño de abertura de la hoja, compuesta por un candado de calidad tipo Forte o similar, de tamaño adecuado para ser colocado en el orificio entre el vástago y el marco superior de la compuerta.

El dimensionamiento de espesores y tamaño de piezas metálicas son requerimientos mínimos, el fabricante confirmará o modificará estas medidas.

Prestaciones incluidas

1. Suministro y transporte de todos los materiales necesarios.
2. Excavaciones, compactación, rellenos, alisados de tierra, si fuere necesario.
3. Almacenamiento intermedio de los materiales.
4. Pintura de las cajas de control, con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura de esmalte en el color a indicarse por el Contratante.
5. Protección de la obra durante la construcción, contra aguas superficiales y/o agentes externos.
6. Todos los servicios como agua, energía eléctrica, etc.
7. Soportes de concreto y/o muros de sostén, los que se pagarán bajo los Ítems respectivos.

c) Medición y pago

La unidad de medida es la unidad (u) según el tipo de compuerta indicado, entendiéndose por esto al conjunto que conforma la compuerta tal como se indica en el plano de Compuertas. La partida comprende el suministro de la mano de obra, materiales, fabricación de compuerta conforme al

detalle de plano de compuerta y especificaciones técnicas, pintura, transporte e instalación, así como las pruebas de calidad correspondientes.

La valorización se efectuará según el avance mensual realmente ejecutado, sólo después que la compuerta haya sido completada, instalada y probada en su totalidad de acuerdo a las exigencias de las especificaciones técnicas, normas técnicas y aprobado por la Supervisión. Se pagará de acuerdo al precio unitario contratado de la partida indicada en el presupuesto.

05.03 ESCALINES CON FIERRO CORRUGADO DE Ø=3/4"

a) Descripción

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y herramientas necesarias para la construcción de escalera de gato o escalera fija, conformada por escalones de acero corrugado de diámetro 3/4" y cada 0.30 m de entre paso y 0.40 m de longitud. Se colocará en el canal sobre una losa especial de concreto $f'c=175$ kg/cm², y otras en estructuras indicadas en los planos. Para evitar cualquier eventualidad que se presente, los detalles se encuentran en los planos, Los escalines se empotrarán directamente en la losa especialmente construida en caso de canales de sección trapezoidal.

b) Ejecución

Se deberá conformar una base de concreto $f'c=175$ kg/cm² de 0.60 m de ancho y 0.25 m de altura, en el cual se instalarán el fierro corrugado de 3/4" de diámetro. Previo pintado con pintura anticorrosivo epoxica rica en zinc, después de secado aplicar una segunda mano, espesor total 5 mil. Antes de aplicar la pintura, el fierro debe estar completamente lijado. Las dimensiones se indican en los planos.

c) Medición y pago

La medida, es la unidad (und), se valorizara con las unidades obtenidos en el campo aprobados por el Supervisor, se pagará de acuerdo al precio unitario contratado de la partida indicada en el Presupuesto. Se incluye el lijado y pintado con pintura anticorrosivo epóxica (02 manos).

06.00 MITIGACION AMBIENTAL

06.01 ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS

a) Descripción

Esta partida provee la mano de obra, maquinaria y equipo necesario para su ejecución. 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, excavación de plataforma, demolición de concreto simple y ciclópeo y excedentes de relleno.

b) Ejecución

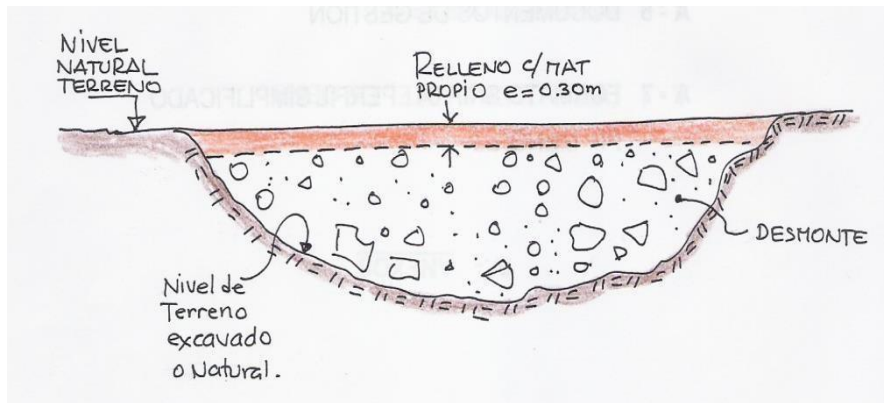
Empleando el tractor de oruga este material se explanará en la zona colindante a la obra tratando de rellenar partes bajas.

La Supervisión señalará los lugares o zonas de explanación de este material excedente. Esta partida se ejecutara 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.

c) Medición y Pago.

El volumen de explanación se medirá en metros cúbicos (m³). 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. El pago de esta partida será por única vez.

06.02 SELLADO DE LETRINAS

a) Descripción

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.

b) Ejecución

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.

c) Medición y Pago

La medición es por unidad (unid.) de letrina sellada con aprobación del Supervisor. El pago se efectuará al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, de los materiales, mano de obra, leyes sociales, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida, la cual será cancelada solo después que el metrado valorizado haya sido completado y cuente con la conformidad de la supervisión

PRESUPUESTO

S10

Página 1

Presupuesto

Presupuesto **1101001** MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI,
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI,
 PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000

Cliente **TESISTAS** Costo al **12/03/2018**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSI**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				55,999.87
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	und	1.00	1,638.55	1,638.55
01.02	Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria	glb	1.00	30,991.27	30,991.27
01.03	Limpieza y desbroce de terreno (E=0.20 M.) C/EQUIPO	m2	14,631.95	1.55	22,679.52
01.04	Demolición de estructuras de concreto existentes	m3	3.23	77.81	251.33
01.05	Eliminación de arboles C/EQUIPO EN TALLUD DE CANAL	und	12.00	36.60	439.20
02	Movimiento de tierras				268,134.85
02.01	Excavación en material suelto C/M AQ, PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	m3	827.76	4.57	3,782.86
02.02	Excavación C/M A Q. PARA CONFORMACION DE CAJADE	m3	6,478.06	3.99	25,847.46
02.03	Relleno compactado C/EQUIPO CON MAT. DE RESTA MOPARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM =5.5 KM.)	m3	3,219.87	23.09	74,346.80
02.04	Relleno compactado C/EQUIPO CON MAT. DE RESTA MOPARA REUTILIZADA PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST = A FIRMA DO EN BERM A (E=0.15M.))	m3	4,600.53	12.60	57,966.68
02.05	Perfilado y refina maula de cajade canal	m2	9,292.06	4.01	37,261.16
02.07	Eliminación de material excedente (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	m3	6,762.22	6.57	44,427.79
03	OBRAS DE CONCRETO				302,635.66
03.01	CONCRETO F'C=100 Kg/cm2, PARA SOLADO (E=5.0 CM.).	m2	57.63	13.52	779.16
03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	27.39	351.42	9,625.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm2, (E=0.075 M.), INC. CERCHAS	m2	8,992.09	29.61	266,255.78
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	112.65	41.37	4,660.33
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	62.37	46.11	2,875.88
03.06	A CERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	3,384.46	4.39	14,857.78
03.07	PIEDRA SENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175	m2	74.24	48.24	3,581.34
04	JUNTAS				65,463.00
04.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE	m	1,314.88	23.53	30,939.13
04.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE	m	2,324.84	14.85	34,523.87
05	CARPINTERIA METALICA				15,700.20
05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/M EC. DE IZA JE. H2-24	und	2.00	2,876.67	5,753.34
05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/M EC. DE IZA JE. H2-24	und	3.00	3,176.67	9,530.01
05.03	ESCALINES CON F°CORRUGADO DE Ø= 3/4"	und	15.00	27.79	416.85
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				19,331.67
06.01	CONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m3	6,762.22	2.44	16,499.82
06.02	SELLADO DE LETRINAS	m3	5.00	566.37	2,831.85
	COSTO DIRECTO				727,265.25
	GASTOS GENERALES (13.08%)				95,126.29
	UTILIDAD (10.00%)				72,726.53
	SUBTOTAL				895,118.07
	IMPUESTO (IGV 18%)				161,121.25
	TOTAL PRESUPUESTO				1,056,239.32

SON: UN MILLONCINCUENTISEISMILDOSCIENTOSTRENTINUEVEY 32/10 SOLES

RESUMEN DE METRADOS

RESUMEN DE METRADOS			
Tesis	: MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPEBAJO - TRAMO CRITICO EN EL SECTOR CAPOTE DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO		
Lugar	: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ		
Fecha	: Junio 2016		
Item	Descripción	UND	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	M2	14,631.99
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	M3	3.23
01.05	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	UND	12.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ, PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	M3	827.76
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DE CAJA DE CANAL	M3	6,478.06
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM=5.5 KM)	M3	3,219.87
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST = 0.20 KM)	M3	4,600.53
02.05	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15M.)	M2	2,800.24
02.06	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	9,292.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	M3	6,762.22
03	OBRAS DE CONCRETO		
03.01	CONCRETO F'C=100 Kg/cm ² , PARA SOLADO (E=5.0 CM).	M2	57.63
03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm ²	M3	27.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS	M2	8,992.09
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.63
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	62.37
03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	3,384.46
03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175 kg/cm ² , (E=0.20 M.)	M2	74.24
04	JUNTAS		
4.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	1,314.88
4.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	2,324.84
05	CARPINTERIA METALICA		
05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	2.00
05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	3.00
05.03	ESCALINES CON F° CORRUGADO DE Ø= 3/4"	UND	15.00
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	M3	6,762.22
06.02	SELLADO DE LETRINAS	UND	5.00

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO:

Mejoramiento del canal del riego Chucupe bajo en el sector Capote, distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo tramo crítico: km 4+352.80 al km 6+000

FECHA: Octubre del 2015

1. UBICACIÓN:

El proyecto indicado se ubica al este de la ciudad de Chiclayo, a una distancia de 10.0 km, el canal cruza la carretera que une Chiclayo con Ferreñafe mediante un puente alcantarilla.

Como ámbito agrícola, la zona del proyecto forma parte del valle Chancay Lambayeque, ubicándose sectorialmente en el área de influencia de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay - Lambayeque, así como de la Comisión de Regantes del Sub Sector de Riego de Capote.

❖ **Políticamente:**

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Picsi

❖ **Hidrográficamente:**

Cuenca: Valle Chancay – Lambayeque

- **Geográficamente: (coordenadas)**

Inicio:

Norte: 9'259,111

Este: 635,937

Final:

Norte: 9'260,395

Este: 631,950

Altitud Promedio: 45.50 m (cota relativa)

2. ANTECEDENTES:

Uno de los grandes desafíos que enfrenta el Perú en el siglo XXI es lograr el progreso Económico, reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población rural. Para ello es indispensable elevar la rentabilidad y competitividad de la actividad agropecuaria. En la cual el estado deberá implementar políticas que mejoren la infraestructura hidráulica para riego.

Sin embargo la realidad es distinta debido al deterioro de la calidad del agua, poca eficiencia de los sistemas de riego y drenaje, marcos institucionales y jurídicos débiles, costos de operación y mantenimiento por encima de la recaudación tarifaria.

La problemática que atraviesa el Sub Sector de Riego Capote es común a la de todo el valle Chancay - Lambayeque; es decir bajos volúmenes de producción, bajas eficiencias de riego, escasa rentabilidad, cadenas productivas incipientes, bajos niveles tecnológicos en la producción, entre otros.

En el sector Capote se ha construido el proyecto: Mejoramiento del canal de riego Chucupe bajo, tramo crítico, en el sector Capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, teniendo como meta:

Mejoramiento del canal Chucupe Bajo en una longitud de 4,352.80 m, revestido con una losa de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y espesor de 0.075 m, con bermas de 1.00 m en ambas márgenes y el afirmado del camino de servicio.

1. Clima.

El clima es de semi cálido a cálido con temperaturas que van de 15.03 °C a 31.88 °C, seco, recibiendo influencias de las variaciones de la faja ecuatorial y de los cambios de dirección de la corriente marina de aguas frías (Humbolt) lo que ocasiona temperaturas altas y escasa precipitación, salvo durante periodos cortos y esporádicos de ingresos al hemisferio sur de corrientes marinas de aguas calientes (El Niño) y otros

periodos como los ocurridos en 1,983, 1,987, 1,998 y 2,002 con extraordinarias magnitud.

2. Topografía.

Cabe mencionar que la topografía de la zona es de relieve ligeramente suave.

3. Precipitaciones

En la zona del proyecto las precipitaciones son escasas, concentrándose entre los meses de enero a mayo, el resto del año es seco. El promedio más alto lo alcanza en el mes de marzo. Las anomalías climáticas en estas últimas décadas han concurrido para que se presenten dos eventos pluviales importantes denominados “Fenómeno El Niño” en la costa norte del Perú en los años 1,983 y 1,998 con lluvias de gran intensidad.

4. Temperaturas

La temperatura media anual para la zona del proyecto es de 22.78 °C, los valores máximos puntuales se presentan entre las doce y 15 horas llegando hasta 31.88 °C, en el mes de febrero.

5. Humedad Relativa

El promedio anual de humedad relativa está alrededor del 76.01 %, con valores máximos y mínimos de 78.33 % y 73.56 % en los meses de julio y enero respectivamente, resultante del régimen térmico. Alcanzando valores extraordinarios cuando ocurre el Fenómeno El Niño debido a las intensas precipitaciones pluviales.

6. Velocidad del Viento

La velocidad del viento mantiene poco margen de variación durante el año. Su valor máximo se presenta en los meses de septiembre y octubre 5.11 m/s, y el mínimo en el mes de marzo 4.33 m/s, teniéndose un promedio anual de 4.72 m/s. En cuanto a la dirección del viento mayormente provienen del sur y en menor proporción del sureste.

7. Evaporación

En cuanto a su distribución mensual, ésta presenta dos épocas bien definidas; entre los meses de enero y marzo alcanza los valores máximos, para luego descender y alcanzar valores mínimos entre los meses de julio a diciembre.

8. Horas de Sol

En la zona del área en estudio el valor de las horas de sol presenta poca variación a lo largo del año, en el mes de octubre llega a 6.43 hr/día y luego desciende hasta alcanzar 4.72 hr/día en el mes de julio. Teniéndose un promedio anual de 5.67 hr/día.

En el Anexo de demanda de agua se detallan los principales parámetros climáticos para la zona del proyecto, durante el periodo 1997–2005, como temperatura media, humedad relativa, horas de sol, velocidad del viento, precipitación mensual.

9. Cultivos

El cultivo predominante en la zona del proyecto es el arroz y en menor escala se tiene caña de azúcar, arroz, camote y alfalfa, cuyos rendimientos están en función a la disponibilidad del recurso hídrico, así como a las técnicas de manejo, fertilizantes y curaciones aplicadas al cultivo en la cantidad y tiempo oportuno. La respectiva cédula de cultivo del área del proyecto se indica en el Cuadro 2.

Cédula de Cultivo (2007-2008)

CULTIVO	AREA(ha)
FRUTALES	4.00
CAÑA DE AZUCAR	267.94
ARROZ	778.97
CAMOTE	21.00
ALFALFA	2.58
TOTAL	1,074.49

Fuente: Junta de Usuarios Chancay Lambayeque

4. OBJETIVOS

Elaborar el estudio definitivo para el diseño del canal de riego Chucupe bajo; con respecto a un Marco Referencial que integre: Planteamientos Teóricos atingentes a este tipo de proyectos, Normas que la rigen, Condiciones del Entorno -Ámbito del proyecto; y las Experiencias Exitosas ; mediante un análisis cuantitativo-cualitativo, con el apoyo de programas computarizados; con el propósito de identificar las causas de las partes principales del problema; de tal manera que tengamos una base o fundamento para proponer recomendaciones, que contribuyan a mejorar el sistema de riego en la zona de estudio.

5. METAS

Las metas a ejecutarse con el Proyecto son las siguientes:

- Construcción de 02 Tomas Laterales con Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
- Revestido de 1,847.20 mts. de caja de canal, entre las progresivas Km. 4+352.80 – Km. 6+200.00, que comprende lo siguiente:

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR:

Item	Descripción	UND	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	M2	14,631.95
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	M3	3.23
01.05	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	UND	12.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	M3	827.76
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	M3	6,478.06
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM.=5.5 KM)	M3	3,219.87
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST.=0.20 KM)	M3	4,600.53
02.05	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15M.)	M2	2,800.24
02.06	PERFILADO Y REFINO MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	9,292.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. =2.0 KM.)	M3	6,762.22
03	OBRAS DE CONCRETO		
03.01	CONCRETO F'C=100 Kg/cm ² , PARA SOLADO (E=5.0 CM).	M2	57.63
03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm ²	M3	27.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS	M2	8,992.09
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.65
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	62.37
03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	3,384.46
03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175 kg/cm ² , (E=0.20 M.)	M2	74.24
04	JUNTAS		
4.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	1,314.88
4.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	2,324.84
05	CARPINTERIA METALICA		
05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLAN TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	2.00
05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLAN TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24	UND	3.00
05.03	ESCALINES CON F° CORRUGADO DE Ø=3/4"	UND	15.00
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	M3	6,762.22
06.02	SELLADO DE LETRINAS	UND	5.00

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO.

6.1. Zona de Estudio

El área de influencia del Proyecto, tiene como actividad principal productiva la agricultura, como son: el maíz, arroz, camote, yuca, frutales, pastos y alfalfa y como actividad secundaria la ganadería de animales menores en pequeña escala.

El intercambio comercial es principalmente a través de los mercados de Picsi los lunes y en Ferreñafe, los días jueves y domingos.

La tenencia de la tierra es individual en extensiones que van desde 0.03 a 5 Has. Existe una empresa agrícola que cuenta con 57 Has. Los terrenos en su mayoría son dedicados al cultivo de arroz, maíz y árboles frutales.

Paralelo al eje del canal y a la altura de las áreas cultivadas existe una trocha vehicular la cual interconecta a las parcelas con el Sector Capote.

Las principales autoridades acreditadas en la zona son el Teniente Gobernador, Juez de Paz, el Agente Municipal, el Presidente del Canal de Riego.

Las viviendas generalmente son de adobe o tapial, con techos de calamina o eternit.

7. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO.

El acceso a la zona del proyecto se hace desde Chiclayo, en dirección este a través de la carretera que conduce hacia Ferreñafe, hasta llegar al km. 10.0 de dicha vía, donde se ingresa por un camino carrozable hasta llegar al inicio del canal a revestir, a una distancia aproximada de 400 m.

El inicio del proyecto se ubica dirigiéndose del cruce del canal con la carretera Chiclayo - Ferreñafe por el camino de servicio del canal, el mismo que se encuentra en regular estado, hasta llegar a la toma Villanueva.

Utilizando como medio de transporte un vehículo ligero, y tomando como referencia a las ciudades de Chiclayo y Ferreñafe, se puede llegar a la zona del proyecto, utilizando las siguientes vías de acceso:

Cuadro 1. Accesos a la zona del proyecto

Tramo	Tipo de Via	Distancia (Km)	Estado	Tiempo Recorrido
Chiclayo – Ferreñafe	Asfaltada	10	Bueno	10 min.
Desvio – Inicio del Proyecto	Carrozable	0.4	Regular	5 min.

8. CARACTERISTICAS TOPOGRÁFICAS GENERALES

El relieve del terreno por donde discurre las aguas del canal en estudio es de topografía llana con baja pendiente.

9. IMPACTOS AMBIENTALES

Se estima que la mayor ocurrencia de los impactos ambientales estará relacionada básicamente a la construcción del revestimiento del canal y en menor medida se presentará en las canteras y en botaderos; a continuación se describen las diferentes actividades que tiene el proyecto y seguidamente se describen los principales impactos ambientales identificados.

9.1. Actividades del proyecto

a. Etapa de planificación

- Contratación de mano de obra
- Identificación de canteras y botaderos.
- Movilización de equipos y maquinarias

b. Etapa de construcción

- Construcción y operación de campamento
- Corte y excavación en material común
- Remoción de derrumbes
- Extracción de material de cantera

- Transporte de agregados
- Construcción de Obras de arte
- Revestimiento de canal
- Operación y mantenimiento de maquinaria

c. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa comprende mayormente las labores de operación y mantenimiento de sistema de riego, así como la distribución del agua en las parcelas. Las actividades son:

- Remoción de derrumbes
- Limpieza de obras de arte
- Distribución del agua para riego

9.2. Impactos Ambientales Identificados

a. Etapa de Planificación

Impactos positivos

- Expectativa de Generación de Empleo

Al requerirse mano de obra no calificada se generan expectativas entre la población local, otra fuente de generación de empleo temporal, se da con el establecimiento de instalaciones y viviendas en las inmediaciones del lugar de la obra y campamentos para el expendio de alimentos y bebidas, entre otros.

b. Etapa de Construcción

Impactos Negativos

- Perturbación de la tranquilidad en la población

Los habitantes de Ventanillas podrán ver perturbada su tranquilidad, debido a que durante el proceso de ejecución, los

equipos y maquinarias empleados generarían ruidos y vibraciones, además el movimiento de tierras podría causar problemas respiratorios, oculares y alérgicos.

- Posible contaminación de los suelos

Probable pérdida de calidad edáfica y de la vegetación circundante, debido a derrames o vertidos accidentales de lubricantes, combustibles y grasas de vehículos, maquinarias y equipos, esta situación se presenta latente en la zona de trabajo, sin embargo por experiencia los problemas por contaminación de suelos ocurren principalmente en los patios de máquinas, depósitos de cemento y zonas aledañas, así mismo durante el proceso de desmantelamiento del campamento, pueden quedar pisos de concreto, paredes de madera u otro material, recipientes u otros contaminantes en alrededores.

- Posible contaminación de los cursos de agua

La probable afectación de la calidad de las aguas superficiales está referida a la extracción inadecuada de materiales de cantera, movimiento de tierra, estos trabajos podrán incrementar los niveles turbidez y/o sólidos en suspensión del Río Jequetepeque pudiendo afectar la fauna ictiológica.

- Posible alteración de la cobertura vegetal por desbroce

Se prevé en esta etapa, una pérdida progresiva de la vegetación silvestre en la zona a consecuencia de las actividades de limpieza y desbroce para el revestimiento del canal principal, acondicionamiento de canteras y caminos de acceso la zona.

- Alteración del paisaje.

Durante esta etapa, el paisaje actual presentará cambios debido a la eliminación de la cobertura vegetal el revestimiento del canal principal, acondicionamiento de canteras y caminos de acceso.

c. Etapa de Operación y Mantenimiento

Impactos Positivos

- Mejora en la economía y bienestar de la población local

La población beneficiaria está dedicada básicamente a la actividad agrícola de subsistencia y baja productividad debido principalmente a la escasa disponibilidad del recurso hídrico, es allí donde la construcción del sistema de riego permitirá el abastecimiento de agua, posibilitando el desarrollo de la actividad agropecuaria, el incremento del empleo de la mano de obra y subsecuentemente la mejora del nivel de vida de la población.

- Revalorización del suelo de uso agrícola

Al contar con agua para riego, el valor económico de los terrenos agrícolas se incrementará. Este efecto es importante, porque los agricultores tendrán la posibilidad de acceder a mayores oportunidades de inversión, créditos bancarios y asistencia técnica.

Impactos Negativos

- Posible afectación de los cultivos por exceso de riego y precipitaciones.

Considerando la escasa costumbre de riego por parte de la población beneficiaria, es probable que en los periodos de precipitación, los cultivos presenten problemas por exceso de riego y mal funcionamiento de los sistemas de drenaje, por lo que es importante que antes de la dotación del recurso hídrico se establezca un programa de capacitación. Además es necesario

mantener operativas las quebradas que conforman el sistema de drenaje natural.

- Afectación de la calidad de las aguas para riego

En el reconocimiento de la zona de estudio, se ha podido constatar que los pobladores que viven en las márgenes del canal por carecer de otra fuentes de agua, le dan varios usos al agua del canal desde uso agropecuario, agrícola y doméstico, (ver foto N° 07) además de verter residuos sólidos (basura) y líquidos, degradando la calidad del agua durante su recorrido por el canal, debido a ello es importante sensibilizar a la población sobre las consecuencias que ello puede acarrear a su salud, a sus cultivos y a sus tierras.

10. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

Levantamiento topográfico a curvas de nivel del eje del canal

El levantamiento topográfico se realizó de todo el tramo comprendido entre la bocatoma (Km. 4+352.80) y el punto final del canal (Km. 6+000.00); y de toda la faja de dominio (franja de 30 mts. de ancho, 15 mts. a cada lado del eje).

Para el levantamiento topográfico del eje, se monumeto en campo con hitos de concreto una Base o Puntos Básicos que sirvieron para controlar la poligonal de levantamiento. Se definió en el terreno poligonales de apoyo, cuyos vértices o estaciones de levantamiento se dejaron debidamente señalizados y monumentados con concreto.

El proyecto quedo totalmente georeferenciado, ya que los puntos de la Base y los Vértices de la Poligonal de Apoyo fueron definidos con coordenadas UTM, utilizando tecnología satelital (GPS).

Se realizó el seccionamiento transversal y la nivelación en todas las estacas del eje con la finalidad de obtener las dimensiones reales de la sección

actual así como los niveles de rasante para definir los movimientos de tierras (perfilados y cortes) que se requieren para colocar el revestimiento.

Trazado y estacado en el terreno del eje del canal.

El levantamiento del eje fue estacado cada 20 m. en tangente, en los puntos de inicio y fin en las curvas y en la ubicación de las obras de arte, taludes, cursos de agua y otros puntos notables existentes.

Levantamiento topográfico a curvas de nivel de la bocatoma

Se realizó el levantamiento topográfico a curvas de nivel en un radio de 50 mts. a la redonda, del área en donde se ubica la captación o bocatoma y de las áreas donde se construirán las obras de arte (canal tapado).

Levantamiento de datos e informaciones disponibles

Se realizó una descripción detallada del canal, tomando como referencia el estacado del mismo, se identificaron los canales laterales que sirven a los diferentes sectores. Se ubicaron las canteras y zonas para botaderos, así como áreas de posibles campamentos.

11. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los registros estratigráficos inferidos en el estudio, así como los resultados de laboratorio indican las características del terreno que forma el suelo de fundación donde se proyecta el mejoramiento del canal. La conformación estratigráfica apreciablemente paralela en todas las áreas proyectadas se encuentran conformadas principalmente por arenas arcillosas (SC) y arenas limo arcillosas (SC – SM). La consistencia de los suelos explorados son variables, de tonalidad casi semejante en toda la estratigrafía (marrón claro a marrón oscuro). Se anexan en el presente estudio los registros de las

excavaciones realizadas que muestran la estratigrafía encontrada para las cuatro (04) Calicatas, con el siguiente detalle:

CALICATA N° 1	DESCRIPCIÓN
<p>C – 1 (Km 4+660)</p>	<p>De la cota 0.00 m. a 0.50 m. (FONDO DE LA SECCIÓN)</p> <p>Superficialmente se observa un relleno con material poco arenoso y suelto ligeramente compactado de color marrón claro. Clasificación SUCS = SM (Arena limosa)</p> <p>De la cota 0.50 m. a 1.00 m. (TALUD DEL CANAL)</p> <p>Características predominantes de un material arcilloso, mezclado con arenas, cambió de color del suelo marrón claro a marrón oscuro. Clasificación SUCS = SC (Arena arcillosa)</p> <p>De la cota 1.00 m. a 2.00 m. (FONDO DE LA SECCIÓN)</p> <p>Estrato de arcilla con regular presencia de arenas y limos de media plasticidad, intercalado con muy pocas gravillas redondeadas y subangulosas.</p> <p>Clasificación SUCS = SC - SM (Arena limo - arcillosa)</p>
<p>PROFUNDIDAD (m)</p>	<p>0.00 – 2.00</p>
CALICATA N° 2	DESCRIPCIÓN
<p>C – 2 (Km 5+140)</p>	<p>De la cota 0.00 m. a 0.50 m. (TALUD DEL CANAL)</p> <p>Limo inorgánico con presencia de arcillas de baja plasticidad, consistencia media, de color marrón beige a marrón ligeramente oscuro.</p> <p>Clasificación SUCS = ML – CL (Limo inorgánico con arcilla de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 0.50 m. a 1.00 m. (FONDO DEL CANAL)</p> <p>Material arcilloso e inorgánico de baja plasticidad, consistencia media y de características cohesivas, de color marrón oscuro.</p>

	<p>Clasificación SUCS = CL (Arcilla limosa de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 1.00 m. a 1.50 m. (FONDO DEL CANAL)</p> <p>Estrato de arcilla con baja presencia de arenas y limos de media plasticidad.</p> <p>Clasificación SUCS = SC - SM (Arena limo - arcillosa)</p>
PROFUNDIDAD (m)	0.00 – 1.50
CALICATA N° 3	DESCRIPCIÓN
C – 3 (Km 5+640)	<p>De la cota 0.00 m. a 0.50 m. (TALUD DEL CANAL)</p> <p>Limo inorgánico con presencia de arcillas de baja plasticidad, consistencia media, de color marrón beige a marrón ligeramente oscuro.</p> <p>Clasificación SUCS = ML – CL (Limo inorgánico con arcilla de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 0.50 m. a 1.00 m. (FONDO DEL CANAL)</p> <p>Material arcilloso e inorgánico de baja plasticidad, consistencia media y de características cohesivas, de color marrón oscuro.</p> <p>Clasificación SUCS = CL (Arcilla limosa de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 1.00 m. a 1.50 m. (FONDO DEL CANAL)</p> <p>Estrato de arcilla con baja presencia de arenas y limos de media plasticidad.</p> <p>Clasificación SUCS = SC - SM (Arena limo - arcillosa)</p>
PROFUNDIDAD (m)	0.00 – 1.50
CALICATA N° 4	DESCRIPCIÓN
	<p>De la cota 0.00 m. a 0.60 m. (FONDO DE LA SECCIÓN)</p> <p>Limo inorgánico con alta presencia de arcillas de baja plasticidad, consistencia media, de color marrón beige.</p>

<p>C – 4 (Km 5+960)</p>	<p>Clasificación SUCS = CL (Arcilla limosa de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 0.60 m. a 1.50 m. (FONDO DE LA SECCIÓN)</p> <p>Material limo - arcilloso e inorgánico de baja plasticidad, consistencia media y de características cohesivas.</p> <p>Clasificación SUCS = ML - CL (Limo inorgánico con arcilla de baja plasticidad)</p> <p>De la cota 1.50 m. a 2.50 m. (FONDO DE LA SECCIÓN)</p> <p>Estrato de arcilla con baja presencia de arenas y limos de media plasticidad.</p> <p>Clasificación SUCS = SC - SM (Arena limo - arcillosa)</p>
<p>PROFUNDIDAD (m)</p>	<p>0.00 – 2.50</p>

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución se ha previsto en 03 meses calendario.

13. PRESUPUESTO

El monto del presupuesto con precios referidos a octubre del 2016 es S/. 1'056 239.32 UN MILLON CINCUENTISEIS MIL DOSCIENTOS TRENTINUEVE Y 32/100 SOLES.

Análisis de precios unitarios									
Presupuesto	1101001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000							
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, P						Fecha presupuesto	12/03/2018
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.							
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por: und			1,638.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	4.0000	15.14	60.56		
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	13.60	108.80		
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	11.86	189.76		
							359.12		
	Materiales								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.4200	4.20	5.96		
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR		m3		0.1500	54.31	8.15		
02070200010003	ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3		0.1500	20.00	3.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		1.0500	18.65	19.58		
0218020002	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"		pza		9.0000	5.50	49.50		
0231010003	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		80.0000	4.75	380.00		
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.2500	31.10	7.78		
02901700010017	GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO		m2		17.5000	45.00	787.50		
							1,261.47		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	359.12	17.96		
							17.96		
Partida	01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS							

Rendimiento		glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : glb	30,991.27		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra								
0101010003		OPERARIO			hh		2.0000	16.0000	15.14	242.24
0101010005		PEON			hh		5.0000	40.0000	11.86	474.40
										716.64
		Equipos								
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	716.64	35.83
03012200010002		CAMION SEMITRAYLER 6X4 330 HP 35 ton			hm		3.0000	24.0000	236.39	5,673.36
03012200040005		CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 15.00 m3			hm		6.0000	48.0000	261.78	12,565.44
0301220009		CAMION PLATAFORMA 6 x 4 300 HP 19 ton			v je			6.0000	2,000.00	12,000.00
										30,274.63
Partida		01.03			LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO					
Rendimiento		m2/DIA	2,400.0000	EQ.	2,400.0000		Costo unitario directo por : m2	1.55		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra								
0101010003		OPERARIO			hh		1.0000	0.0033	15.14	0.05
0101010005		PEON			hh		3.0000	0.0100	11.86	0.12
										0.17
		Equipos								
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	0.17	0.01
03011700010005		EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP, 2.5 YD3			hm		1.0000	0.0033	415.00	1.37
										1.38

P artida		01.04		DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO					
Rendimiento		m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000			Costounitariodirectopor: m3		77.81
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra						
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.5333	15.14	8.07
0101010004		OFICIAL		hh		2.0000	1.0667	13.60	14.51
0101010005		PEON		hh		1.0000	0.5333	11.86	6.32
									28.90
			Equipos						
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	28.90	1.45
03011400020005		MARTILLO NEUMÁTICO 29kg CON BARRENO Y ACC		hm		2.0000	1.0667	4.50	4.80
03011400060003		COMPRESOR NEUMÁTICO 250 - 330 PCM - 87 HP		hm		1.0000	0.5333	80.00	42.66
									48.91
P artida		01.05		ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL					
Rendimiento		und/DIA	60.0000	EQ. 60.0000			Costounitariodirecto por: und		36.60
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra						
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.1333	15.14	2.02
0101010005		PEON		hh		2.0000	0.2667	11.86	3.16
									5.18
			Equipos						
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	5.18	0.26
03011700010001		EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm		1.0000	0.1333	216.31	28.83
0301330004		MOTOSIERRA		hm		1.0000	0.1333	17.50	2.33
									31.42

Partida	02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM=5.5 KM)							
Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000		Costounitariodirectopor: m3		23.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO	hh	1.0000	0.0133	15.14	0.20		
0101010005		PEON	hh	2.0000	0.0267	11.86	0.32		
									0.52
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.52	0.03		
03011000060002		RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0133	125.35	1.67		
03012000010001		MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0133	177.77	2.36		
03012200050001		CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0133	156.86	2.09		
									6.15
		Subpartidas							
010303060302		CARGUIOYTRANSPORTEDEARENILLAPARARELL	m3		1.0500	15.64	16.42		
									16.42

Partida	02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST=0.20 KM)									
Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m3				12.60		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra										
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0133	15.14	0.20			
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.0267	11.86	0.32			
								0.52			
	Equipos										
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	0.52	0.03			
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9		hm		1.0000	0.0133	125.35	1.67			
03012000010001	MOTONIVELADORA 130-135HP		hm		1.0000	0.0133	177.77	2.36			
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm		0.5000	0.0067	156.86	1.05			
								5.11			
	Subpartidas										
010303060303	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MAT. REUTILIZABLE		m3			1.0500	6.64	6.97			
								6.97			

Partida		02.05		AFIRMADO EN BERMA (E=0.15M.)					
Rendimiento		m3/DIA	240.0000	EQ. 240.0000		Costo unitario directo por : m3		8.75	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.0333	15.14	0.50
0101010005		PEON		hh		3.0000	0.1000	11.86	1.19
									1.69
		Materiales							
02070400010008		AFIRMADO - INC. TRANSPORTES		m3			0.1575	32.99	5.20
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0100	20.91	0.21
									5.41
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	1.69	0.08
0301100007		COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP		hm		2.0000	0.0667	23.60	1.57
									1.65

Partida		02.06		PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL						
Rendimiento		m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000		Costo unitario directo por: m2	4.01		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0101010004		OFICIAL			hh		1.0000	0.0400	13.60	0.54
0101010005		PEON			hh		5.0000	0.2000	11.86	2.37
										2.91
			Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	2.91	0.15
03010600020008		REGLA DE MADERA			p2			0.2000	4.75	0.95
										1.10
Partida		02.07		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)						
Rendimiento		m3/DIA	870.0000	EQ.	870.0000		Costo unitario directo por: m3	6.57		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0101010005		PEON			hh		1.0000	0.0092	11.86	0.11
										0.11
			Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	0.11	0.01
03011600010003		CARGADOR SOBRELLANTAS DE 125-135 HP 3yd3			hm		1.0000	0.0092	177.65	1.63
03012200040005		CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 15.00 m3			hm		2.0000	0.0184	261.78	4.82

Partida		03.01		CONCRETO F'C=100 Kg/cm2, PARA SOLADO (E=5.0 CM).						
Rendimiento		m2/DIA	280.0000	EQ.	280.0000		Costo unitario directo por: m2		13.52	
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO			hh		2.0000	0.0571	15.14	0.86
0101010004		OFICIAL			hh		2.0000	0.0571	13.60	0.78
0101010005		PEON			hh		8.0000	0.2286	11.86	2.71
										4.35
			Materiales							
02070100010005		PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR			m3			0.0500	54.31	2.72
02070200010003		ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE			m3			0.0250	20.00	0.50
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA			m3			0.0100	20.91	0.21
0213010001		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol			0.2750	18.65	5.13
										8.56
			Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	4.35	0.22
03012900030001		MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)			hm		1.0000	0.0286	13.50	0.39
										0.61

Partida		03.02		CONCRETO f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento		m3/DIA	14.0000	EQ. 14.0000			Costo unitario directo por : m3	351.42	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO		hh		2.0000	1.1429	15.14	17.30
0101010004		OFICIAL		hh		2.0000	1.1429	13.60	15.54
0101010005		PEON		hh		10.0000	5.7143	11.86	67.77
									100.61
		Materiales							
02070100010005		PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR		m3			0.7000	54.31	38.02
02070200010003		ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3			0.5500	20.00	11.00
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.2100	20.91	4.39
0213010001		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			9.5000	18.65	177.18
02221800010015		ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gal			0.1760	25.80	4.54
									235.13
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	100.61	5.03
03012900010002		VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm		1.0000	0.5714	5.14	2.94
03012900030001		MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm		1.0000	0.5714	13.50	7.71
									15.68

Partida	03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS							
Rendimiento	m ² /DIA	320.0000	EQ.	320.0000	Costo unitario directo por: m ²			29.61	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	11.0000	0.2750	15.14	4.16		
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.0500	13.60	0.68		
0101010005	PEON		hh	15.0000	0.3750	11.86	4.45		
							9.29		
	Materiales								
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR		m ³		0.0600	54.31	3.26		
02070200010003	ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m ³		0.0400	20.00	0.80		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m ³		0.0150	20.91	0.31		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.6450	18.65	12.03		
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gal		0.0360	25.80	0.93		
0231010003	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		0.4600	4.75	2.19		
							19.52		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	9.29	0.46		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0250	13.50	0.34		
							0.80		

Partida		03.04		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Rendimiento		m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por: m2	41.37	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.3200	15.14	4.84
0101010004		OFICIAL		hh		1.0000	0.3200	13.60	4.35
0101010005		PEON		hh		0.5000	0.1600	11.86	1.90
									11.09
		Materiales							
02040100010001		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg			0.2000	4.20	0.84
02041200010005		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.1700	4.20	0.71
0231010002		MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE C		p2			3.9650	4.75	18.83
0231050002		TRIPLAY DE 4 X 8 X 18 mm		pln			0.0850	110.00	9.35
									29.73
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	11.09	0.55
									0.55

Partida		03.05		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA					
Rendimiento		m2/DIA	22.0000	EQ. 22.0000		Costounitariodirectopor:m2		46.11	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			ManodeObra						
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.3636	15.14	5.50
0101010004		OFICIAL		hh		1.0000	0.3636	13.60	4.94
0101010005		PEON		hh		0.5000	0.1818	11.86	2.16
									12.60
			Materiales						
02040100010001		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg			0.2000	4.20	0.84
02041200010005		CLAVOSPARAMADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.1700	4.20	0.71
02221400020001		ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gal			0.0300	104.97	3.15
0231010002		MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE C		p2			3.9650	4.75	18.83
0231050002		TRIPLAY DE 4 X 8 X 18 mm		pln			0.0850	110.00	9.35
									32.88
			Equipos						
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	12.60	0.63
									0.63

Partida	03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg		4.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO	hh		1.0000	0.0320	15.14	0.48	
0101010004		OFICIAL	hh		1.0000	0.0320	13.60	0.44	
								0.92	
		Materiales							
02040100010002		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0500	4.20	0.21	
0204030001		ACEROCORRUGADOfy =4200kg/cm2GRADO60	kg			1.0500	2.90	3.05	
								3.26	
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.92	0.05	
03013300020003		CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm		0.5000	0.0160	6.50	0.10	
0301440005		DOBLADORA DE FIERROS	hm		0.5000	0.0160	4.00	0.06	
								0.21	

Partida		03.07		PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175 kg/cm2, (E=0.20 M.)						
Rendimiento		m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m2		48.24	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad		Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.3200		15.14	4.84
0101010004		OFICIAL		hh		2.0000	0.6400		13.60	8.70
0101010005		PEON		hh		4.0000	1.2800		11.86	15.18
										28.72
			Materiales							
02070100010005		PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPOR		m3			0.0400		54.31	2.17
02070100050002		PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3			0.1500		40.00	6.00
02070200010003		ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3			0.0300		20.00	0.60
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0100		20.91	0.21
0213010001		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.4300		18.65	8.02
										17.00
			Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000		28.72	1.44
03012900030001		MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm		0.2500	0.0800		13.50	1.08
										2.52

Partida	04.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO						
Rendimiento	m/DIA	90.0000	EQ.	90.0000	Costo unitario directo por : m			23.53
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0889	15.14	1.35	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1778	11.86	2.11	
							3.46	
	Materiales							
02100400010009	TECNOPOR DE 1"X4X8'		m2		0.0700	7.50	0.53	
0210050003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"		m		1.0500	4.50	4.73	
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO		gal		0.0700	185.60	12.99	
0240150004	IMPRIMANTE APLICACIÓN ELASTOMERICO DE POLIU		gal		0.0100	165.00	1.65	
							19.90	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.46	0.17	
							0.17	

Partida		04.02		JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO						
Rendimiento		m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000		Costounitariodirectopor:m	14.85		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			ManodeObra							
0101010003		OPERARIO			hh		1.0000	0.0800	15.14	1.21
0101010005		PEON			hh		2.0000	0.1600	11.86	1.90
										3.11
			Materiales							
0210050004		ROD ESPUMA POLYOLEFINA D= 5/8"			m			1.0500	1.50	1.58
02221600010024		SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO			gal			0.0450	185.60	8.35
0240150004		IMPRIMANTE APLICACIÓN ELASTOMERICO DE POLIU			gal			0.0100	165.00	1.65
										11.58
			Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES			%mo			5.0000	3.11	0.16
										0.16

P artida	05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24							
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und			2,876.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	15.14	121.12		
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	11.86	189.76		
							310.88		
	Materiales								
0255080015	SOLDADURA		kg		0.1500	15.00	2.25		
0268210002	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MO		und		1.0000	2,500.00	2,500.00		
							2,502.25		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	310.88	15.54		
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.		hm	0.5000	4.0000	12.00	48.00		
							63.54		
P artida	05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE. H2-24							
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und			3,176.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	15.14	121.12		
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	11.86	189.76		
							310.88		
	Materiales								
0255080015	SOLDADURA		kg		0.1500	15.00	2.25		
0268210003	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MO		und		1.0000	2,800.00	2,800.00		
							2,802.25		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	310.88	15.54		
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.		hm	0.5000	4.0000	12.00	48.00		
							63.54		

P artida		05.03		ESCALINES CON F° CORRUGADO DE Ø= 3/4"					
Rendimiento		und/DIA	15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : und		27.79
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad		Precio S/.
		Mano de Obra							Parcial S/.
0101010003		OPERARIO		hh		1.0000	0.5333	15.14	8.07
0101010005		PEON		hh		1.0000	0.5333	11.86	6.32
									14.39
		Materiales							
0204030001		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			2.6820	2.90	7.78
0240070003		PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA		gal			0.0125	280.00	3.50
									11.28
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	14.39	0.72
03013300020003		CIZALLA PARACORTE DE FIERRO		hm		0.2500	0.1333	6.50	0.87
0301440005		DOBLADORA DE FIERROS		hm		0.2500	0.1333	4.00	0.53
									2.12
P artida		06.01		ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS					
Rendimiento		m3/DIA	1,300.0000	EQ. 1,300.0000			Costo unitario directo por : m3		2.44
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad		Precio S/.
		Mano de Obra							Parcial S/.
0101010005		PEON		hh		1.0000	0.0062	11.86	0.07
									0.07
		Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	0.07	
03011800020001		TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm		1.0000	0.0062	343.55	2.13
03012200050001		CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm		0.2500	0.0015	156.86	0.24
									2.37

Partida	06.02	SELLADO DE LETRINAS						
Rendimiento	m3/DIA	2.0000	EQ. 2.0000			Costo unitario directo por : m3	566.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	ManodeObra							
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	4.0000	13.60	54.40
0101010005	PEON		hh		4.0000	16.0000	11.86	189.76
								244.16
	Materiales							
02070200010003	ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3			2.0000	20.00	40.00
0213020002	CAL HIDRATADA		kg			60.0000	4.50	270.00
								310.00
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	244.16	12.21
								12.21
						Fecha :	12/03/2018 11:29:13 a.m.	

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO, TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000"

FECHA : MARZO - 2018

TIEMPO : 90 DIAS CALENDARIOS

ITEM	DESCRIPCION	COSTO	MES 1				MES 2				MES 3				TOTAL
			Sem-01	Sem-02	Sem-03	Sem-04	Sem-05	Sem-06	Sem-07	Sem-08	Sem-09	Sem-10	Sem-11	Sem-12	
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES														
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	1,638.55	100%												1,638.55
			1,638.55												
01.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	30,991.27	50%											50%	30,991.27
			15,495.64											15,495.64	
01.03.00	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	22,679.52		50%	50%										22,679.52
				11,339.76	11,339.76										
01.04.00	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	251.33			100%										251.33
					251.33										
01.05.00	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	439.20			100%										439.20
					439.20										
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
02.01.00	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	3,782.86			40%	60%									3,782.86
					1,513.14	2,269.72									
02.02.00	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	25,847.46				15%	30%	30%	25%						25,847.46
						3,877.12	7,754.24	7,754.24	6,461.87						
02.03.00	RELLENOCOMPACTADOC/EQUIPOCONMAT. DEPRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA	74,346.80				20%	30%	35%	15%						74,346.80
						14,869.36	22,304.04	26,021.38	11,152.02						
02.04.00	RELLENOCOMPACTADOC/EQUIPOCONMAT. DEPRESTAMOAREUTILIZAR PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	57,966.68					30%	40%	30%						57,966.68
							17,390.00	23,186.67	17,390.00						
02.05.00	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15M.)	24,502.10								60%	40%				24,502.10
										14,701.26	9,800.84				
02.06.00	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	37,261.16								25%	45%	30%			37,261.16
										9,315.29	16,767.52	11,178.35			
02.07.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	44,427.79								35%	35%	30%			44,427.79
										15,549.73	15,549.73	13,328.34			

CRONOGRAMA FISICO DE OBRA

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI, PROVINCIA DE CHICLAYO, TRAMO CRITICO: K m 4+352.80 AL Km 6+000"

FECHA : MARZO - 2018
TIEMPO : 90 DIAS CALENDARIOS

ITEM	DESCRIPCION	COSTO	MES 1				MES 2				MES 3			
			Sem-01	Sem-02	Sem-03	Sem-04	Sem-05	Sem-06	Sem-07	Sem-08	Sem-09	Sem-10	Sem-11	Sem-12
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES													
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	1,638.55	100%											
01.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	30,991.27	50%											50%
01.03.00	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	22,679.52		50%	50%									
01.04.00	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	251.33			100%									
01.05.00	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	439.20			100%									
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS													
02.01.00	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	3,782.86			40%	60%								
02.02.00	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	25,847.46				15%	30%	30%	25%					
02.03.00	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLAT	74,346.80				20%	30%	35%	15%					
02.04.00	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. D	57,966.68					30%	40%	30%					
02.05.00	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15M.)	24,502.10								60%	40%			
02.06.00	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	37,261.16								25%	45%	30%		
02.07.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	44,427.79								35%	35%	30%		
03.00.00	OBRAS DE CONCRETO													
03.01.00	CONCRETO F'C=100 Kg/cm2, PARA SOLADO (E=5.0 CM).	779.16									25%	25%	25%	25%
03.02.00	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	9,625.39									10%	40%	50%	
03.03.00	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm2, (E=0.075 M), INC. CERCHAS	266,255.78									35%	35%	30%	
03.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,660.33									15%	35%	50%	
03.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	2,875.88										65%	35%	
03.06.00	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm2 GRADO 60	14,857.78									45%	55%		
03.07.00	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175 kg/cm2, (E=0.20 M.)	3,581.34												100%
04.00.00	JUNTAS													
04.01.00	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	30,939.13												100%
04.02.00	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	34,523.87												100%
05.00.00	CARPINTERIA METALICA													
05.01.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR. DE 0.60X 1.1	5,753.34												100%
05.02.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR. DE 0.90X 1.1	9,530.01												100%
05.03.00	ESCALINES CON F° CORRUGADO DE Ø= 3/4"	416.85												100%
06.00.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL													
06.01.00	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	16,499.82												100%
06.02.00	SELLADO DE LETRINAS	2,831.85												100%

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1101001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km				
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ				
Fecha	12/03/2018					
Lugar	140111	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ				
Código	Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO		hh	3,384.5092	15.14	51,241.47
0101010004	OFICIAL		hh	1,101.8682	13.60	14,985.41
0101010005	PEON		hh	7,446.5406	11.86	88,315.97
						154,542.85
MATERIALES						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	35.0040	4.20	147.02
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg	169.2230	4.20	710.74
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg	3,593.9130	2.90	10,422.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	31.1734	4.20	130.93
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE		m3	564.6995	54.31	30,668.83
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3	11.1360	40.00	445.44
02070200010003	ARENA GRUESA- INC. TRANSPORTE		m3	388.5661	20.00	7,771.32
02070400010007	MATERIAL DE RELLENO (ARENA)		m3	3,380.8635	1.00	3,380.86
02070400010008	AFIRMADO - INC. TRANSPORTES		m3	441.0378	32.99	14,549.84
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	169.9543	20.91	3,553.74
02100400010009	TECNOPOR DE 1"X4X8"		m2	92.0416	7.50	690.31
0210050003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"		m	1,380.6240	4.50	6,212.81
0210050004	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D= 5/8"		m	2,441.0820	1.50	3,661.62
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	6,108.9246	18.65	113,931.44
0213020002	CAL HIDRATADA		kg	300.0000	4.50	1,350.00
0218020002	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"		pza	9.0000	5.50	49.50
02221400020001	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gal	1.8711	104.97	196.41
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO		gal	196.6594	185.60	36,499.98
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gal	328.5358	25.80	8,476.22
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2	693.9543	4.75	3,296.28
0231010003	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2	4,216.3614	4.75	20,027.72
0231050002	TRIPLAY DE 4 X 8 X 18 mm		pln	14.8768	110.00	1,636.45
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal	0.2500	31.10	7.78
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA		gal	0.1875	280.00	52.50
0240150004	IMPRIMANTE APLICACIÓN ELASTOMERICO DE		gal	36.3972	165.00	6,005.54
0255080015	SOLDADURA		kg	0.7500	15.00	11.25
0268210002	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD 5-00 DE 0.60 m. x 1.15 m. C/MEC. DE IZAJE MANUAL H2 - 24		und	2.0000	2,500.00	5,000.00
0268210003	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD 5-00 DE 0.90 m. x 1.15 m. C/MEC. DE IZAJE MANUAL H2 - 24		und	3.0000	2,800.00	8,400.00
02901700010017	GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO		m2	17.5000	45.00	787.50
						288,074.38

EQUIPOS

337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			7,695.86
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2	1,858.4120	4.75	8,827.46
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	104.0113	125.35	13,037.82
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP		hm	186.7760	23.60	4,407.91
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 29 kg CON BARRENO Y		hm	3.4454	4.50	15.50
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm	1.7226	80.00	137.81
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 y d3		hm	99.8849	177.65	17,744.55
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm	175.1891	216.31	37,895.15
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP, 2.5 YD3		hm	48.2854	415.00	20,038.44
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	79.5983	343.55	27,346.00
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	104.0113	177.77	18,490.09
03012200010002	CAMION SEMITRAYLER 6X4 330 HP 35 ton		hm	24.0000	236.39	5,673.36
03012200040005	CAMION VOLQUETE 6 x 4 330 HP 15.00 m3		hm	358.7288	261.78	93,908.03
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	83.7912	156.86	13,143.49
0301220009	CAMION PLATAFORMA 6 x 4 300 HP 19 ton		v je	6.0000	2,000.00	12,000.00
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.		hm	20.0000	12.00	240.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	15.6506	5.14	80.44
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	248.0403	13.50	3,348.54
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	56.1509	6.50	364.98
0301330004	MOTOSIERRA		hm	1.5996	17.50	27.99
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS		hm	56.1509	4.00	224.60
						284,648.02
Total					SI.	727,265.25

Presupuesto

Presupuesto **1101001** MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ,
 Subpresupuesto **001** PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000
 MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ,
 PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000
 Cliente **TESISTAS** Costo al **12/03/2018**
 Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	O B R A S P R E L I M I N A R E S				5 5 , 9 9 9 . 8 7
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OB RA DE 4.80 x 3.60 m.	und	1.00	1,638.55	1,638.55
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	30,991.27	30,991.27
01.03	LIM PIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M .) C/EQUIPO	m2	14,631.95	1.55	22,679.52
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES	m3	3.23	77.81	251.33
01.05	ELIM INACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	und	12.00	36.60	439.20
02	M O V I M I E N T O D E T I E R R A S				2 6 8 , 1 3 4 . 8 5
02.01	EXCAVACION EN MATERIALSUELTO C/M AQ, PARA CONFORMACION DE PLATAFORM A	m3	827.76	4.57	3,782.86
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACIÓN DE CAJA DE	m3	6,478.06	3.99	25,847.46
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA -(DIST.PROM=5.5KM)	m3	3,219.87	23.09	74,346.80

.02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST =	m3	4,600.53	12.60	57,966.68
.02.05	AFIRMADO EN BERM A (E=0.15M .)	m3	2,800.24	8.75	24,502.10
.02.06	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	m2	9,292.06	4.01	37,261.16
.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. =2.0KM.)	m3	6,762.22	6.57	44,427.79
.03	OB R A S D E C O N C R E T O				302,635.66
.03.01	CONCRETO F'C=100 Kg/cm2, PARA SOLADO (E=5.0 CM).	m2	57.63	13.52	779.16
.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	27.39	351.42	9,625.39
.03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175Kg/cm2, (E=0.075 M), INC. CERCHAS	m2	8,992.09	29.61	266,255.78
.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	112.65	41.37	4,660.33
.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	62.37	46.11	2,875.88
.03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	3,384.46	4.39	14,857.78
.03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175	m2	74.24	48.24	3,581.34
.04	JUN T A S				65,463.00
.04.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE	m	1,314.88	23.53	30,939.13
.04.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE	m	2,324.84	14.85	34,523.87

05	CARPINTERIA METALICA				15,700.20
05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA TIPO ARM CO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/M EC. DE IZAJE. H2-24	und	2.00	2,876.67	5,753.34
05.02	SUM INISTRO E INSTA LA CIÓN DE COM PUERTA P LA NA TIPO ARM CO O SIM ILA R, DE 0.90X 1.15. INC/M EC. DE IZAJE. H2-24	und	3.00	3,176.67	9,530.01
05.03	ESCA LINES CON F°CORRUGADO DE Ø= 3/4"	und	15.00	27.79	416.85
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				19,331.67
06.01	ACONDICIONAM IENTO DE BOTADEROS	m3	6,762.22	2.44	16,499.82
06.02	SELLA DO DE LETRINA S	m3	5.00	566.37	2,831.85
	COSTO DIRECTO				727,265.25
	GASTOS GENERALES (13.08 %)				95,126.29
	UTILIDAD (10.00 %)				72,726.53

	SUBTOTAL				895,118.07
	IMPUESTO (IGV 18 %)				161,121.25
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				1,056,239.32
SON : UN MILLON CINCUENTAISEIS MIL DOSCIENTOS TRENTINUEVE Y 32 / 100 SOLES					

Presupuesto **1101001 MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPEBAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000**

Subpresupuesto **00 MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPEBAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000**

Fecha Presupuesto **12/03/2018**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **14011 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ**

$$K = 0.173*(Mr / Mo) + 0.066*(MAr / MAo) + 0.139*(DAr / DAo) + 0.127*(Cr / Co) + 0.307*(Mr / Mo) + 0.188*(Ir / Io)$$

Monom	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.173	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.066	57.576	MA	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		42.424		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
3	0.139	49.640		05	AGREGADO GRUESO
		50.360	DA	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
4	0.127	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.307	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.188	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Proyecto	: MEJORA MIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO - TRA MO CRITICO EN EL SECTOR CA POTE DISTRITO DE PICSÍ, PROV INCIA DE CHICLA YO - TRA MO CRITICO KM 4+352.80 AL KM 6+000					
CLIENTE	: TESISTA S					
LUGAR	: LA MBA Y EQU E - CHICLA YO - PICSÍ					
PLA ZO	: 90 DIA S CALEND A RIO					
C.D.	727,265.25					
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	COSTO MENSUAL (S/.)	FACTOR	TIEMPO (MESES)	PARCIAL (S/.)
GASTOS VARIABLES						
1.00	DIRECCIÓN TÉCNICA					
1.01	Ingeniero Residente	1.00	7,000.00	1.00	4.00	28,000.00
2.00	PERSONAL ADMINISTRATIVO					
2.01	Administrador	1.00	3,500.00	1.00	1.00	3,500.00
3.00	PERSONAL TÉCNICO					
3.01	Topograf o	1.00	2,500.00	1.00	3.00	7,500.00
3.02	Tecnico laboratorista	1.00	2,000.00	1.00	3.00	6,000.00
4.00	PERSONAL					
4.01	Almacenero	1.00	2,500.00	1.00	3.00	7,500.00
5.00	EQUIPOS					
5.01	Camioneta Pick-Up- 4x4 - Inc. Chof er y combustible	1.00	7,500.00	1.00	1.00	7,500.00
5.02	Estación Total	1.00	2,700.00	1.00	3.00	8,100.00
5.03	Nivel topograf íco	1.00	750.00	1.00	3.00	2,250.00
6.00	VARIOS					
6.01	Campamento de Obra y Letrinas	1.00	1,750.00	1.00	3.00	5,250.00
6.02	Ensayos de concreto - suelos - laboratorio	1.00	250.00	1.00	3.00	750.00
6.03	Manual de operación y mantenimiento	1.00	1,500.00	1.00	1.00	1,500.00
	TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES					77,850.00

GASTOS FIJOS						
1.00	GASTOS FIJOS					
1.01	Gastos de licitacion y elaboracion de propuesta	1.00	4,552.22	1.00	1.00	4,552.22
1.02	Cartas Fianzas (4% anual de adelantos)	0.40%	727,265.25	1.00	1.00	2,909.06
1.03	Impuesto SENCICO	0.35%	727,265.25	1.00	1.00	2,545.43
1.04	Seguros	1.00%	727,265.25	1.00	1.00	7,272.65
	TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS					17,279.36
	TOTAL					95,129.36
	PORCENTAJE GASTOS GENERALES VARIABLES					10.70%
	PORCENTAJE GASTOS GENERALES FIJOS					2.38%
	PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES					13.08%

1.5.1 Determinación de la demanda para diferente tipo de cultivo

DETERMINACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO

TESIS: "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICS, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000"													
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO EMPLEANDO EL MÉTODO DE BLANEY - CRIDDLE													
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE ARROZ													
PARAMETROS	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
Eto	mm/mes	136.58	127.76	141.10	125.79	123.05	113.73	114.80	114.33	111.29	122.37	120.84	131.44
Kc ponderado	adimensional	1.03	1.22	1.10	1.05	0.85	0.80	0.72	0.71	0.74	0.74	0.82	0.94
UC	mm/mes	140.89	155.64	155.16	132.27	105.19	91.49	82.51	81.03	82.89	91.13	99.19	123.32
P.Efect.	mm/mes	0.16	12.00	13.14	4.34	0.00	0.16	0.06	0.00	0.34	1.66	0.68	2.70
Req.	mm/mes	140.73	143.64	142.02	127.93	105.19	91.33	82.45	81.03	82.55	89.47	98.51	120.62
Req. Volumétrico	m ³ /ha/mes	1407.29	1436.38	1420.21	1279.34	1051.88	913.26	824.46	810.25	825.47	894.74	985.11	1206.15
Ef. Riego	adimensional	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
Nº Horas	Horas	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Nº de Dias	Dias	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
Modulo de Riego (MR)	l/seg/ha	1.40	1.58	1.41	1.31	1.04	0.94	0.82	0.80	0.85	0.89	1.01	1.20
Area Total	ha	181.00	181.00	181.00	181.00	181.00	181.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	181.00
Q demandado	l/seg	252.93	285.82	255.25	237.60	189.05	169.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	216.78
Q demandado total	m ³ /s	1.61											
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE CANA DE AZÚCAR													
PARAMETROS	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
Eto	mm/mes	136.58	127.76	141.10	125.79	123.05	113.73	114.80	114.33	111.29	122.37	120.84	131.98
Kc ponderado	adimensional	1.03	1.22	1.10	1.05	0.85	0.80	0.72	0.71	0.74	0.74	0.82	0.94
UC	mm/mes	140.89	155.64	155.16	132.27	105.19	91.49	82.51	81.03	82.89	91.13	99.19	123.83
P.Efect.	mm/mes	0.16	12.00	13.14	4.34	0.00	0.16	0.06	0.00	0.34	1.66	0.68	2.70
Req.	mm/mes	140.73	143.64	142.02	127.93	105.19	91.33	82.45	81.03	82.55	89.47	98.51	121.13
Req. Volumen	m ³ /ha/mes	1407.29	1436.38	1420.21	1279.34	1051.88	913.26	824.46	810.25	825.47	894.74	985.11	1273.88
Ef. Riego	adimensional	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Nº Horas	Horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Nº de Dias	Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Modulo de Riego (MR)	l/seg/ha	1.38	1.56	1.40	1.30	1.03	0.93	0.81	0.80	0.84	0.88	1.00	1.25
Area Total	ha	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00
Q demandado	l/seg	139.65	157.81	140.93	131.19	104.38	93.65	81.81	80.41	84.65	88.79	101.02	126.41
Q demandado total	m ³ /s	1.33											
TESIS: "MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICS, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000"													
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO EMPLEANDO EL METODO DE BLANEY - CRIDDLE													
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE ALFALFA													
PARAMETROS	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
Eto	mm/mes	136.58	127.76	141.10	125.79	123.05	113.73	114.80	114.33	111.29	122.37	120.84	131.98
Kc ponderado	adimensional	1.03	1.22	1.10	1.05	0.85	0.80	0.72	0.71	0.74	0.74	0.82	0.94
UC	mm/mes	140.89	155.64	155.16	132.27	105.19	91.49	82.51	81.03	82.89	91.13	99.19	123.83
P.Efect.	mm/mes	0.16	12.00	13.14	4.34	0.00	0.16	0.06	0.00	0.34	1.66	0.68	2.70
Req.	mm/mes	140.73	143.64	142.02	127.93	105.19	91.33	82.45	81.03	82.55	89.47	98.51	121.13
Req. Volumen	m ³ /ha/mes	1407.29	1436.38	1420.21	1279.34	1051.88	913.26	824.46	810.25	825.47	894.74	985.11	1211.25
Ef. Riego	adimensional	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Nº Horas	Horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Nº de Dias	Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Modulo de Riego (MR)	l/seg/ha	1.38	1.56	1.40	1.30	1.03	0.93	0.81	0.80	0.84	0.88	1.00	1.19
Area Total	ha	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Q demandado	l/seg	6.91	7.81	6.98	6.49	5.17	4.64	4.05	3.98	4.19	4.40	5.00	5.95
Q demandado total	m ³ /s	0.07											
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	DECIEMBRE
ARROZ	181.00	252.93	285.82	255.25	237.60	189.05	169.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	216.78
CAÑA DE AZÚCAR	101.00	139.65	157.81	140.93	131.19	104.38	93.65	81.81	80.41	84.65	88.79	101.02	126.41
ALFALFA	65.00	6.91	7.81	6.98	6.49	5.17	4.64	4.05	3.98	4.19	4.40	5.00	5.95
TOTAL DEMANDA DE AGUA (l/s)		399.49	451.44	403.16	375.28	298.60	267.89	85.86	84.39	88.84	93.18	106.02	349.14
TOTAL DEMANDA DE AGUA (m ³ /s)		0.40	0.45	0.40	0.38	0.30	0.27	0.09	0.08	0.09	0.09	0.11	0.35
TOTAL DEMANDA ANUAL (m ³ /s)		3.00											

Fuente: elaboración propia

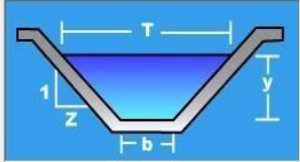
CAUDALES DE DISEÑO PARA RIEGO SEGÚN "H" CANALES

DISEÑO DE LA SECCIÓN TÍPICA DEL CANAL (KM 4+352.80 - KM 5+500)

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: **CANAL CHUCUPE** Proyecto: **TESIS**
 Tramo: **4+352.80 - 5+500** Revestimiento: **CONCRETO**

Datos:
 Caudal (Q): m³/s
 Ancho de solera (b): m
 Talud (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.8075"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="3.7839"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="1.8633"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.4924"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="3.1150"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.6101"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6647"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.9396"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

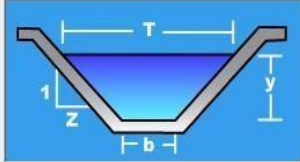
Ingresar el nombre del lugar del Proyecto 07:47 a.m. 19/12/2015

DISEÑO DE LA SECCIÓN TÍPICA DEL CANAL (KM 5+520 - KM 6+000)

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: **CANAL CHUCUPE** Proyecto: **TESIS**
 Tramo: **5+520 - 6+000** Revestimiento: **CONCRETO**

Datos:
 Caudal (Q): m³/s
 Ancho de solera (b): m
 Talud (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m




Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.7024"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="3.4868"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="1.5471"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.4437"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="2.9049"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.9391"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8484"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.8941"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:54 p.m. 20/12/2015

Fuente: elaboración propia

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LATOMALATERAL (TL- 05 / Q= 0.40 m³/s) - Km 6+000

Compuerta	Orificio
<p>Datos de la compuerta:</p> <p>Ancho de la compuerta (h): <input type="text" value="0.6"/> m</p> <p>Tirante aguas arriba (y1): <input type="text" value="0.7"/> m</p> <p>Abertura de la compuerta (a): <input type="text" value="0.2"/> m</p> <p>Coefficiente de contracción (Cc): <input type="text" value="0.62"/></p>	
<p>Ecuaciones:</p> $Q = C_d b a \sqrt{2g y_1} \quad \text{m}^3/\text{s}$ <p>donde:</p> $C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}}$ <p>para fines prácticos: $C_c = 0.62$</p> $C_v = 0.96 + 0.079 \frac{a}{y_1}$ <p> h = ancho compuerta, m a = abertura compuerta, m y1 = tirante aguas arriba compuerta, m Cd = coeficiente descarga Cc = coeficiente contracción Cv = coeficiente velocidad </p>	
<p>Elementos de una compuerta</p>  <p style="text-align: right;">$y_2 = C_c \times a$</p> <p style="text-align: right;">$L = a$</p> <p style="text-align: right;">C_c</p>	
<p>Resultados:</p> <p>Coefficiente de velocidad (Cv): <input type="text" value="0.9826"/></p> <p>Coefficiente de descarga (Cd): <input type="text" value="0.5615"/></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.2497"/> m³/s</p> <p style="text-align: right;"><input type="text" value="249.7014"/> l/seg</p>	

Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE METRADOS

Tesis : MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO - TRAMO CRITICO EN EL SECTOR CAPOTE DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO
 Lugar : LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ
 Fecha : Junio 2016


Item	Descripción	UND	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	M2	14,631.95
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	M3	3.23
01.05	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	UND	12.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	M3	827.76
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	M3	6,478.06
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM=5.5 KM)	M3	3,219.87
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST=0.20 KM)	M3	4,600.53
02.05	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15 M.)	M2	2,800.24
02.06	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	9,292.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	M3	6,762.22
03	OBRAS DE CONCRETO		
03.01	CONCRETO F'C=100 Kg/cm ² , PARA SOLADO (E=5.0 CM).	M2	57.63
03.02	CONCRETO F'C=210 kg/cm ²	M3	27.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'C=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS	M2	8,992.09
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.65
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	62.37
03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	3,384.46
03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'C=175 kg/cm ² , (E=0.20 M.)	M2	74.24
04	JUNTAS		
4.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	1,314.88
4.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	2,324.84
05	CARPINTERIA METALICA		
05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE H2-24	UND	2.00
05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE H2-24	UND	3.00
05.03	ESCALINES CON F" CORRUGADO DE $\phi=3/4"$	UND	15.00
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	M3	6,762.22
06.02	SELLADO DE LETRINAS	UND	5.00

RESUMEN DE METRADOS

Tesis : MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO - TRAMO CRITICO EN EL SECTOR CAPOTE DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO
 Lugar : LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ
 Fecha : Junio 2016

Item	Descripción	UND	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60 m.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20 M.) C/EQUIPO	M2	14,631.95
01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	M3	3.23
01.05	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL	UND	12.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	M3	827.76
02.02	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	M3	6,478.06
02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO PARA CONFORMACION PLATAFORMA - (DIST. PROM=5.5 KM)	M3	3,219.87
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MAT. DE PRESTAMO A REUTILIZAR PARA CONF. DE PLATAFORMA - INC. TRANSP. (DIST=0.20 KM)	M3	4,600.53
02.05	AFIRMADO EN BERMA (E=0.15 M.)	M2	2,800.24
02.06	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	9,292.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM. = 2.0 KM.)	M3	6,762.22
03	OBRAS DE CONCRETO		
03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm ² , PARA SOLADO (E=5.0 CM).	M2	57.63
03.02	CONCRETO F'c=210 kg/cm ²	M3	27.39
03.03	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO F'c=175 Kg/cm ² , (E=0.075 M), INC. CERCHAS	M2	8,992.09
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.65
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	62.37
03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 Kg/cm ² GRADO 60	KG	3,384.46
03.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO F'c=175 kg/cm ² , (E=0.20 M.)	M2	74.24
04	JUNTAS		
4.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	1,314.88
4.02	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLO ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	M	2,324.84
05	CARPINTERIA METALICA		
05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.60X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE H2-24	UND	2.00
05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR, DE 0.90X 1.15. INC/MEC. DE IZAJE H2-24	UND	3.00
05.03	ESCALINES CON F ^o CORRUGADO DE $\phi=3/4"$	UND	15.00
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	M3	6,762.22
06.02	SELLADO DE LETRINAS	UND	5.00

ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 07
		Fecha : 31-03-2017
		Página : 1 de 7

Yo, Herry Lloclla Gonzales, he filtrado la tesis del estudiante, **Dávila Pachamora Alan Ruperto y Rosales Villarreal Wildor** titulada: **MEJORAMIENTO DEL CANAL DE REGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km 4+352.80 al Km 6+000**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% 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, 19 de marzo del 2018




Firma

Dr. Herry Lloclla Gonzales

DNI: 16765432

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Wilder Rosales Villarreal....., identificado con DNI
 Nº 28104245 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil..... de la
 Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
Mejoramiento del canal de riego Chucupe Bajo
en el sector Cabote distrito de Pícsi, Provincia
de Chiclayo tramo crítico Km 4+352.80 al
Km 6+000.00.....;

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 28104245

FECHA: 23 de enero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1

Yo ALAN RAFAEL DAVILA RAMAMORZA identificado con DNI
 N° 48994466 egresada de la Escuela de INGENIERÍA CIVIL de la
 Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
"MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE
BATO EN E.C. SECTOR COPOTE, DISTRITO DE PUCSI,
PROVINCIA DE CHILCAYO, TÍPICO CENTRO,
Km 4+352.80 AL Km 6+000.00"
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA
 DNI: 48994466
 FECHA: 23 de ENERO del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

REPORTE TURNITIN

MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSI, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000.00

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	es.slideshare.net Fuente de Internet	2%
2	documents.mx Fuente de Internet	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	2%
4	ofi.mef.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	www.regioncajamarca.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	www.incorpsac.com Fuente de Internet	1%
7	www.monografias.com Fuente de Internet	1%
8	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ROSALES VILLARREAL WILDOR

INFORME TÍTULADO:

“MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRITICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000.00”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 23/04/2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

DÁVILA PACHAMORA ALAN RUPERTO

INFORME TITULADO:

MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR
CAPOTE, DISTRITO DE PCSI, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO
CRÍTICO: KM 4+352.80 AL KM 6+000.00

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 14/12/2018

NOTA O MENCIÓN: QUINCE (15)


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN