



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño del Canal de Riego “El Rio”, Distrito de Chochope,  
Lambayeque, Lambayeque”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Castro Sánchez, Edwin José (ORCID: **0000-0002-1308-6988**)

**ASESOR:**

Mgtr. Marín Bardales, Noe Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO - PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A Dios en primer lugar, por darme la oportunidad de vivir y guiarme por un camino mejor y por estar conmigo en cada decisión que doy de mi vida, por darme fortaleza en mi corazón e iluminar mi mente.

A mis padres por ser la pieza fundamental en mi vida, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional esfuerzo y apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A los docentes por sus enseñanzas, por transmitir sus conocimientos e inculcarnos valores que hacen de nosotros profesionales capaces de poder desenvolvernos en la carrera de ingeniería civil.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por brindarme salud para poder lograr mis objetivos, a todos mis familiares que siempre estuvieron apoyándome incondicionalmente.

Quiero agradecer a todos mis maestros ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día, también agradezco a mis padres porque ellos estuvieron en los días más difíciles de mi vida como estudiante.

Así mismo quiero brindar mi sincero y profundo agradecimiento a mis asesores, tanto metodólogo como de especialidad, por su dedicación y paciencia, para así obtener el fruto de nuestro esfuerzo junto con su profesionalismo se vea reflejada en esta Tesis.

Mi gratitud a la universidad por haberme dado la oportunidad y abrirme las puertas para poder estudiar mi carrera anhelada y que hoy en día es una realidad.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.3. Justificación del estudio.....	1
1.3.1. Técnica.....	1
1.3.2. Económica.....	1
1.3.3. Social.....	1
1.3.4. Ambiental.....	2
1.4. Hipótesis.....	2
1.5. Objetivos.....	2
1.5.1. Objetivo general.....	2
1.5.2. Objetivos específicos.....	2
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGADOS.....	3
2.2. TRABAJOS PREVIOS.....	5
2.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	8
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Diseño de investigación.....	10
3.2. Variable, Operacionalización.....	10
3.3. Población y muestra.....	11
3.4. Técnicas e instrumentación de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	11
3.5. Método de análisis de datos.....	12
3.6. Aspectos éticos.....	12

IV.	RESULTADOS .....	13
4.1.	REALIDAD SITUACIONAL.....	13
4.1.1.	Antecedentes .....	13
4.1.2.	Características Físicas del Área de Influencia.....	13
4.1.3.	Estado Actual:.....	22
4.1.4.	Situación problemática que motiva el proyecto.....	22
4.1.5.	Conclusiones:.....	22
4.2.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	23
4.2.1.	Introducción .....	23
4.2.2.	Definición .....	23
4.2.3.	Objetivos .....	23
4.2.4.	Generalidades.....	24
4.2.5.	Conclusiones.....	28
4.3.	ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO .....	29
4.3.1.	Generalidades.....	29
4.3.2.	Objetivo .....	29
4.3.3.	Descripción Del Proyecto.....	29
4.3.4.	Numero de Calicatas .....	30
4.3.5.	Tipo de ensayo a ejecutar.....	30
4.3.6.	Resultados.....	32
4.4.	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	33
4.4.1.	Generalidades.....	33
4.4.2.	Análisis hidrológico.....	33
4.4.3.	Análisis estadístico de la información meteorológica.....	37
4.4.4.	Análisis Agrológico.....	38
4.4.5.	Resultados.....	42
4.5.	DISEÑO DEL CANAL.....	47
4.5.1.	Generalidades.....	47
4.5.2.	Diseño Geométrico del Canal.....	47
4.5.3.	Diseño de Sección del Canal .....	47
4.5.4.	Diseño de obras de arte .....	49
4.6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	52
4.6.1.	Generalidades.....	52

4.6.2.	Objetivos.....	52
4.6.3.	Línea de Base Ambiental.....	52
4.6.4.	Metodología.....	53
4.6.5.	Evaluación de impactos ambiental.....	53
4.6.6.	Identificación y descripción del impacto ambientales.....	56
4.6.7.	Conclusiones.....	59
4.7.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	61
4.8.	ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	61
4.8.1.	Metrados.....	61
4.8.2.	Gastos Generales.....	61
4.8.3.	Gastos de Supervisión.....	61
4.8.4.	Presupuesto.....	61
4.8.5.	Análisis de precios unitarios.....	61
4.8.6.	Lista de Insumos.....	61
4.8.7.	Cronograma Valorizado de Obra.....	61
V.	DISCUSIÓN.....	62
VI.	CONCLUSIONES.....	63
VII.	RECOMENDACIONES.....	64
	REFERENCIAS.....	65
	ANEXOS.....	68

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Precipitación media mensual .....	34
<b>Tabla 2:</b> Temperatura media mensual .....	34
<b>Tabla 3:</b> Humedad relativa.....	35
<b>Tabla 4:</b> Evaporación media mensual.....	35
<b>Tabla 5:</b> Hora de sol .....	36
<b>Tabla 6:</b> Viento obtenido en estación.....	36

## Resumen

El desarrollo del presente informe de investigación, consta de diferentes conocimientos adquiridos para la elaboración adecuada del diseño del canal de riego, el objetivo principal es realizar el “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE” y determinar que este diseño cumpla con todos los parámetros que establece el Autoridad Nacional del Agua (ANA), teniendo en cuenta calidad y costos del proyecto. Para lograr el objetivo se tuvo que realizar algunos estudios básicos como el estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y el estudio hidrológico estos estudios ya mencionados líneas arriba son fundamental para el diseño del canal de riego.

El proyecto está comprendido por línea de conducción del canal y obras de arte, el canal tiene una longitud de 5+267.654 kilómetros.

El canal de riego se diseñó con un caudal de diseño de 0.120 m<sup>3</sup>/s y bajo los parámetros establecidos por (ANA) contando con pendientes adecuadas y radios mayores del mínimo. Así mismo se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental, y luego se procedió a realizar Metrados, aporte unitario de materiales y el análisis de costos unitarios, con la finalidad de obtener el presupuesto del proyecto.

**Palabras claves:** diseño, parámetros, caudal, obras de arte, pendiente.



## **Abstract**

The development of this research report consists of different knowledge acquired for the adequate elaboration of the design of the irrigation canal, the main objective is to carry out the "DESIGN OF THE RIVER CHANNEL THE RIVER, DISTRICT OF CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE" and determine that This design complies with all the parameters established by the National Water Authority (ANA), taking into account quality and project costs. To achieve the objective, some basic studies had to be carried out, such as the topographic study, soil mechanics study, and the hydrological study. These studies, mentioned above, are essential for the design of the irrigation channel.

The project is comprised of the canal's conduction line and works of art, the canal has a length of 5 + 267,654 kilometers.

The irrigation canal was designed with a design flow of 0.120 m<sup>3</sup> / s and under the parameters established by (ANA), with adequate slopes and radii greater than the minimum. Likewise, the Environmental Impact Study was prepared, and then Metrados, unit supply of materials and unit cost analysis were carried out, in order to obtain the project budget.

**Keywords** : design, parameters, flow, works of art, slope.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática.**

Los pobladores del Distrito de Chochope Provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque hoy en día su mayor problema que tienen en el riego de sus cultivos es el desborde del canal y otros factores ya que el canal es artesanal, dichos habitantes solo tienen un cultivo máximo en épocas de lluvia cuyos meses empieza a inicios de enero y culmina entre marzo y abril en esta época los pobladores siembran cultivos como maíz híbrido y frijol caupi en aquellos meses la producción es muy alta, la cual los agricultores se beneficia tanto en el consumo como económicamente, ya en los meses de agosto hasta diciembre son aquellos meses de estiaje la cual los terrenos ya no son cultivados a excepción de los cultivo de mango y frijol de palo estos dos cultivos son rotativos, por ende se ha previsto solucionar el problema de la población Chochopana al diseñar un canal de riego para dicha satisfacción y así se beneficien con más producción en épocas de lluvia y poder satisfacer sus gastos y otras necesidades.

### **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el diseño del canal de riego el rio, distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque?

### **1.3. Justificación del estudio**

#### **1.3.1. Técnica.**

Este proyecto se realizará en concordancias con las normas técnicas que existen a nivel nacional tanto de suelo y cimentaciones y con los parámetros que emite la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

#### **1.3.2. Económica.**

Con este diseño del canal el rio permitirá contribuir una mejor conducción del caudal sin pérdidas, la cual se espera mejorar e incrementar la productividad de la población beneficiada.

#### **1.3.3. Social.**

Se espera mejorar la eficacia de vida y beneficio de los habitantes ya que contarán con una mejor conducción del caudal sin pérdida, la cual favorecerá y así permitirá mejorar en sus cultivos y ampliar las tierras de cultivo con la

finalidad de que puedan obtengan más ingresos económicos y así poder satisfacer sus necesidades.

#### **1.3.4. Ambiental.**

Con este proyecto del canal el rio se espera mejorar la calidad de los terrenos y a la vez la ampliación de los cultivos reduciendo las tierras áridas y una obtención de aumento de la flora y fauna la cual beneficiara en los centros poblados y al Distrito de Chochope.

#### **1.4. Hipótesis**

Las características del “diseño del canal el rio, Distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque”, cumple con los criterios de diseño establecido en el Manual de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), normas y reglamento nacional de edificaciones.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general.**

Diseño del canal de riego el rio para el distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque

##### **1.5.2. Objetivos específicos.**

1. Diagnostico situacional del proyecto.
2. Elaborar estudios de topografía y mecánica de suelos
3. Elaborar el estudio del impacto ambiental.
4. Elaborar el Estudio hidrológico
5. Elaborar el metrado, costos y presupuesto.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGADOS

**A nivel internacional**, los sistemas de riego en el mundo hoy en día están enfrentando cuatro inminencias las cuales son, la falta de recursos hídricos, la desertificación, recolección de sales, variación del clima y la contaminación, estos factores son las principales causas que ponen en riesgo tanto el consumo y en la agrícola e industria. Según el experto japonés Yoshiaki Otsubo este es el gran problema que hoy en día aqueja al sistema de riego (**blogspot.com, 2016**)

Las dificultades de riego que acatan hoy en día en Chile fueron adquiridas de la colonia. Pese a las voluntades que se ejecutaron durante ese período con la construcción del Canal San Carlos y luego los del Maipo y Pirqué, no fue sino hasta la creación de la Sociedad Nacional de Agricultura cuando el tema se convirtió en un asunto de trascendencia nacional. Desde su creación, la institución realizó una serie de cuestionamientos para regular las obras hídricas, que solían cruzar sin regulación por campos y latifundios, y para impulsar técnicas de distribución de las aguas. Sin embargo, el Estado no logró concretar una legislación al respecto. En este escenario, la Sociedad Nacional de Agricultura desarrolló una serie de obras materializadas gracias a los esfuerzos de sus asociados. Entre ellos están los canales Bellavista en La Serena, el Canal de Waddington que irrigaba inmensas extensiones de la zona de Aconcagua, el Canal de Las Mercedes y el Canal de Malla Rauco, entre muchas otras (**chile, 2018**)

**A nivel nacional**, el sistema del servicio hidráulico es una parte fundamental para el aumento de la producción y diversificación agrícolas, existe una gran necesidad de mejorar la calidad de las infraestructuras de los canales para que la conducción del caudal sea más eficaz, uno de los problemas hidráulicos es el gran cambio climático ya que puede ocasionar sequías o inundaciones, existe una gran probabilidad que la variación del clima y el impacto ambiental pueden afectar gravemente a la hidrología por que disminuirá el caudal lo cual altera la productividad de los cultivos (**razon, 2019**)

En la actualidad los peruanos parecemos menos serios en cuanto a la administración correcta del recurso hídrico. Se recuerda que, en los últimos períodos, luego de batallar más de una decena de proyectos de nuevo régimen

de aguas, aún seguimos manipulando sin medidas de juego claras en un contexto de enormes ineficiencias en trabajo y en la repartición del recurso (Zegarra, 1998).  
**(razon, 2019)**

Uno de los problemas que viene siendo afectado los canales de regadío en que se está utilizando como un basurero la cual es perjudicado para la agricultura ya que su principal objetivo es la contaminación uno de estos ejemplos es el valle de Huaral para poder solucionar este problema la autoridad nacional del agua (ANA) emitió una campaña llamándose los canales de riego no son un basurero con el objetivo principal de sensibilizar a la población sobre el cuidado de dichos canales de riego como un gran tema de responsabilidad social y defensa de la salud de la localidad **(La Republica, 2019)**

**A nivel local**, el Gerente Regional de Agricultura destacó la firmeza del Gobernador Regional con la ejecución de proyectos que están favoreciendo a la agricultura lambayecana. El canal de riego es uno de las obras más eficientes para poder crecer económicamente y beneficiar a la población por lo que el gobierno está realizando obras de canales de riego para la población. Como ejemplo de ayuda que está efectuando tenemos el mejoramiento del Canal Chiclayo la cual será de suma importancia para los cultivos que más son producidos en la zona norteña, con este proyecto ya mencionado líneas arriba se espera mejorar la parte económica de la población **(La Republica, 2019)**.

En la actualidad el problema principal de los canales de riego es la falta de mantenimiento en los canales, un problema principal que viene aquejando en varios distritos del departamento de Lambayeque es la limpieza de los canales ya que cuando son usados para el riego de los cultivos estos como estas sucios y llenos de desperdicios tienden a empozarse y ocurre la pérdida del caudal requerido. Otro problema que tienen los distritos de Motupe y Chochope y otros en general es que existen muchos canales la cual no estas revestidos solo son canales artesanales, estos canales tienen varias dificultades para la conducción del caudal por factores como la filtración y desbordes por ende la población y sus distritos exigen a los gobernantes que se les apoye con el revestimiento de los canales artesanales **(La Republica, 2019)**.

## 2.2. TRABAJOS PREVIOS

Hay muchos estudios realizados en la zona para tratar la problemática y poder dar una mejor solución satisfactoria. Este proyecto se planifica tras ver el problema que tiene la Comisión de Regantes con dicho canal la cual se planteó dar solución a este problema que aqueja a la población agricultora.

El proceso de elaboración de este proyecto está constituido de información recopilada de estudios similares ya sea local o internacional para poder tener un proyecto más eficiente dentro de las investigaciones revisadas podemos citar.

### **Internacional**

**(Aларcon Reyes, 2018)**, en su tesis, **Mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de santa cruz- Chile**, su principal objetivo fue darle un mejoramiento al sistema de riego, a dicha zona central los pobladores se benefician de sus cultivos por que la utilizan como consumo y exportan a diferentes países, se concluyó que para mejorar el riego en los terrenos fue por medio de surcos o mejor dicho por medio de canalización.

**(Maragaño Molina, 2017)**, en su tesis de ingeniería, **Canalización del estero leña seca - Chile**, este proyecto principalmente está enfocado en el diseño del canal para poder obtener una mejor conducción del caudal ya que en épocas de invierno cuando los pobladores hacen útil del canal surge mucho desbordamiento, para obtener el diseño del canal se optó por hacer los estudios como análisis hidráulico, topografía estudio mecánica de suelo, se concluyó que la canalización propuesta tiene un buen funcionamiento su velocidad es media menor a 1.5 m/s lo que permitirá disuadir un gran arrastre de materiales lo que es favorable.

**(Ñurinda Baltodano, 2015)**, en su tesis de ingeniería, **Diseño hidráulico de un canal de 1 km de longitud que comprende parte de la zona 2, 5, 6 y 11 del municipio de ciudad Sandino, de marzo a julio de 2015 - Nicaragua**, su principal objetivo fue el diseño de la sección correcta para el canal el cual se encuentra situada en la municipalidad de la ciudad Sandino, se concluyó que para este proyecto, por las condiciones del terreno ya en estudio será de forma trapezoidal llevando así el caudal requerido para satisfacer los terrenos de cultivos.

## Nacional

(Haro Espinoza, 2018), en su tesis profesional, **Diseño del canal de riego para el anexo Collay, Distrito de Tayabamba - Provincia de Pataz - Región la Libertad**, el objetivo en este proyecto de investigación fue diseñar el canal de riego teniendo en cuenta que cumpla los parámetros que establece la autoridad del agua (ANA), Según el autor de este proyecto se diseñó con un caudal de 0.14 m<sup>3</sup>/s la cual cumple con los parámetros establecidos por el ANA, refiriendo con pendientes adecuadas para el diseño y radios mayores del mínimo, se llegó a la conclusión que su diseño de canal cumple con las normas que rige la autoridad del agua.

(Chinguel Chuquillanqui, 2015), en su tesis profesional, **caracterización del mejoramiento del canal el lanche, Departamento de Piura**, tuvo como objetivo principal el mejoramiento del canal, llegando a la conclusión que con el mejoramiento del canal se elevara la producción y productividad agrícola de los pobladores, se mejorara de esta manera la calidad de vida y a la vez contribuyendo al manejo racional de los recursos naturales.

(Dávila Pachamora, 2018), en su tesis profesional, **“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”**, el objetivo principal fue proponer una mejor calidad del revestimiento de la sección del canal y nueva instalación apropiadas para el canal, se concluyó que con este mejoramiento se tendrá una mejor conducción del caudal y así se incrementará los egresos de la población.

## Local

(Flores Bustamante, 2018), en su tesis profesional, **Diseño del Canal de Riego en el Anexo Huancas, Distrito de Tayabamba – Provincia de Pataz – Región la Libertad**, su objetivo principal fue diseñar un canal de riego para el anexo ya mencionada líneas arriba, la cual es de suma importancia ya que pobladores de aquel anexo no cuentan con un adecuado canal. Se concluyó que para satisfacer a las áreas de cultivo se diseñara el canal de riego para que conduzca un caudal de 6.58 m<sup>3</sup>/s y teniendo en cuenta los parámetros que manda el manual del ANA.

**(Bernave Carrillo, 2015)**, en su tesis profesional, **Mejoramiento de la infraestructura de riego en el área de influencia del canal la Cayetana en el distrito de Motupe, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque**, el objetivo fue mejorar la infraestructura del canal ya que están en malas condiciones y por ende el caudal requerido por los usuarios es insuficiente por lo que se proyectó hacer este mejoramiento, se concluye que con el mejoramiento del canal se estará ayudando a la población en mejorar su economía y tengan una mejor visión para el futuro.

**(Castro Centurion, 2015)**, en su expediente técnico, **Mejoramiento del servicio de agua sistema de riego el Pueblo, Distrito de Chochope, Provincia y Departamento de Lambayeque**, el objetivo principal en este expediente fue el mejoramiento del canal el pueblo ya que solo está revestido cierto kilometraje y el restante esta como un canal artesanal la cual el problema primordial es la filtración y desbordes en épocas de lluvia, se llegó a revestir una cantidad de 6 kilómetros del proyecto y 570 lts/seg de caudal de esa manera beneficiando a 180 familias .



## **2.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

### **Topografía aplicada a obras:**

La topografía es una ciencia que nos ayuda a estudiar y comprender la representación gráfica del terreno, los estudios topográficos se deben realizar tanto al inicio de la obra como en la culminación de ella en el aspecto de obras hidráulicas la topografía tiene un papel fundamental tratándose de un canal de riego las mediciones topográficas tienen que ser lo más posible exactas para que la fluidez del caudal no tenga inconvenientes y sea más eficaz su conducción **(Mendoza Dueñas, 2010)**.

### **Estudio mecánico de suelo:**

Este estudio es muy importante para cualquier tipo de obra, nos brinda información al tipo de suelo que nos estaremos enfrentando en cierta obra gracias a este estudio nos brinda la capacidad portante del suelo de esta manera nosotros poder determinar qué tipo de cimentación es la adecuada para el proyecto **(Rodríguez, 1973)**

### **Hidrología:**

Es una ciencia natural que tiene como estudio al agua, en la cual su objetivo de estudio es su ocurrencia, circulación, distribución en la superficie terrestre, también sus propiedades físicas y químicas y todo factor que tenga el agua.

La importancia que tiene la hidrología, los métodos que tiene para resolver las dificultades prácticas o problemas en el diseño, la planeación y la manipulación de estructuras hidráulicas **(Villon Bejar, 2002)**.

### **Canales abiertos:**

Es un conducto por el cual transita un flujo tiene una superficie libre exhibida a la atmósfera, tiene una principal importancia ya que desde allí se establecen las habilidades del funcionamiento del sistema de riego, pero para poder desarrollar este diseño hidráulico de dicha investigación se tienen que efectuar los diseños de infraestructura identificadas esto normalmente se realiza en todo el período del campo ya sea canales, obras de arte, obras especiales etc.

Para poder desarrollar los diseños de las obras a tratar algunos parámetros son muy importantes uno de ellos es el caudal la cual es clave para dicho diseño esta se encuentra asociada a la disponibilidad del recurso hídrico, variedad de suelo, variedad de cultivo, medios climáticos, método de riego, etc. **(MANUAL DEL ANA, 2010)**.

#### **Elementos básicos para el diseño de un canal:**

Estos parámetros básicos son fundamentales para poder diseñar un canal eficaz y productivo las cuales son **(MANUAL DEL ANA, 2010)**:

- ❖ **Caudal (Q)**
- ❖ **Pendiente (S)**
- ❖ **Rugosidad(n)**
- ❖ **Taludes**
- ❖ **Velocidades (V)**
- ❖ **Radios mínimos y máximos.**
- ❖ **Borde libre(BL)**

#### **Obras de arte:**

Llamadas también estructuras secundarias este parámetro son unos complementos para el buen funcionamiento de los canales abiertos, la cual estos tipos de estructuras son diseñados teniendo algunas consideraciones como el tipo de función que desempeñen su ubicación y el riego como un elemento sobresaliente ya que puede ocurrir una pequeña falla que pueda tener y el impacto que ello pueda causar **(Maximo Villon, 2005)**.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de investigación

Fue descriptivo ya que los datos adquiridos en campo son tal como se encontraron sin modificarlos.



Dónde:

**M:** área de influencia en estudio y la población beneficiada.

**O:** datos obtenidos en la recolección de información para el proyecto.

#### 3.2. Variable, Operacionalización

##### 3.2.1. Variable independiente:

Diseño del canal de riego el río.

##### **Definición:**

El diseño geométrico es fundamental para el proyecto ya que a través de ese diseño se estará conduciendo el caudal necesario para dicha población beneficiada, de tal manera que sea estética, funcional, económica y segura en la cual se ejecutará con las siguientes dimensiones:

La topografía, estudio mecánico de suelo, hidrología, diseño geométrico, impacto ambiental y metrado, costos y presupuesto.

### 3.3. Población y muestra

**Población:** Tratándose de una indagación descriptiva nuestra población en estudio está constituida por dos diseños de canales de riego de segundo orden las cuales llevan el nombre, el pueblo y el papayo ambos canales son mayores de 6 km de longitud.

**Muestra:** se trabajará con un diseño de canal de riego de tercer orden mayor a 5 km de longitud

### 3.4. Técnicas e instrumentación de recolección de datos, validez y confiabilidad

#### Técnicas

- La observación se adquirió a través de:
  - levantamiento topográfico
  - muestras de suelo

#### Instrumentos

- Equipo topográfico
- Equipos de Laboratorio de Mecánica de Suelos

#### Normativa

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Manual de diseño de obras hidráulicas (ANA).
- Libros, artículos y tesis publicadas.

#### Recolección de datos

Se siguió de la siguiente forma:

**Primero:** se observó la zona del proyecto, se anotó toda la información posible y necesaria para el proyecto.

**Segundo:** recopilación de información necesarios para el cálculo.

**tercero:** la realización de la topográfico empezando desde el punto inicial del canal hasta el punto final.

**Cuarto:** realización de calicatas en puntos estratégicos con una profundidad normada para la extracción de las muestras de suelo.

**Quinto:** procesamiento de análisis y evaluaciones hidrológicas, se realizó aforo con el método volumétrico.

### **3.5. Método de análisis de datos**

Tras haber obtenido toda la información necesaria serán llevados a un gabinete en donde se usarán las siguientes herramientas computacionales:

- **Excel**, este programa será utilizado para calcular nuestro caudal para cultivo y otros.
- **AutoCAD Civil 3D**, este programa será utilizado para generar las curvas de nivel.
- **AutoCAD**, este programa será utilizado para planos a utilizar en el diseño del canal.
- **S10**, este programa será utilizado para realizar el costo y presupuesto del proyecto.

### **3.6. Aspectos éticos**

Este proyecto la cual se está investigando para el diseño de un canal se realizará con mucha responsabilidad y honestidad para el beneficio de la población del Distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. REALIDAD SITUACIONAL

#### 4.1.1. Antecedentes

El proyecto se denomina: " Diseño del canal de riego "el rio", distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque", la misma que beneficiará a los Caseríos de Chiclayito y Chochope Antiguo, Desde hace muchos años y actualmente por iniciativa de los directivos de la Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico de Chóchope y el comité de usuarios del Canal El Pueblo, se construyó una captación con financiamiento del PSI y que se rehabilita constantemente cada año.

Sin embargo, constantemente los directivos de la Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Chóchope y el comité de usuarios Canal El Pueblo han decidido revestir el canal de tercer orden "el rio" en toda su longitud ya que en épocas de lluvia el canal tiene algunos factores que imposibilita la mejor conducción del caudal afectando a los agricultores, por ello se ha realizado las coordinaciones con la Municipalidad distrital de Chochope para la realización de dicho proyecto.

#### 4.1.2. Características Físicas del Área de Influencia

##### Situación Geográfica

El subsector Hidráulico Chóchope, específicamente el Canal El Rio se encuentra en el distrito de Chóchope que se encuentra al norte de la provincia de Lambayeque, la cual se encuentra en la costa norte del país, con una superficie de 79.27 km<sup>2</sup> y Densidad de Población de 13,96 Hab/km<sup>2</sup>

**Figura. 1. Ubicación del Departamento de Lambayeque**



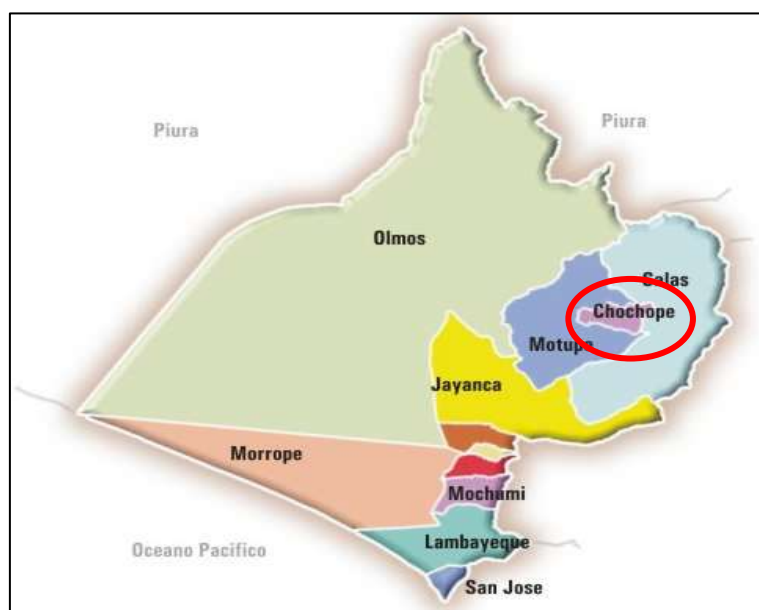
Fuente: Expediente canal el Pueblo

**Figura. 2. Localización Geográfica de la Provincia de Lambayeque**



Fuente: Expediente canal el Pueblo

**Figura. 3. Ubicación del Distrito de Chochope**



Fuente: Expediente canal el Pueblo

Sus límites son:

- Por el Norte : con los distritos Salas y Motupe
- Por el Sur : con los distritos Salas y Motupe
- Por el Este : con distrito Salas
- Por el Oeste : con distrito Motupe

## Accesibilidad

La vía de acceso que nos permite llegar a la zona del Proyecto es la siguiente: La influencia de estudio es accesible desde la ciudad de Chiclayo vía la carretera asfaltada Chiclayo-Motupe. Iniciando desde Chiclayo y manejando el tramo de carretera asfaltada antes citada en el Km. 70 se desvía hacia una vía de penetración afirmada en regulares condiciones de mantenimiento, luego de 10.0 Km. de recorrido, se llega hasta la Urbe del Distrito de Chochope y por el cercado de centro poblado zona Norte se llega hasta la zona de proyección de la infraestructura hidráulica. En total, partiendo desde Chiclayo se efectúa un recorrido de aproximadamente 80.0 Km. con un tiempo estimado de viaje en camioneta de 1 hora con 15 minutos.

**Cuadro N° 01.** Accesibilidad: Medio de Transporte y Tiempo de viaje

RUTA	Km	TIEMPO	TIPO DE VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo – Motupe	70	1.5 hr.	Asfaltada	Vehicular
Cruce Motupe - Chochope	10	10 min	Asfaltada	Vehicular
<b>Total</b>	105	2 hr		

**Fuente:** Elaboración Propia

## Relieve de la Zona

El relieve del área del proyecto es llano constituido por suelos aluviales pluviales, el tramo esta surcado por el río Chochope, además de numerosos canales de riego, extensiones de tierras con aptitud agrícola, grandes construcciones de tierra prehispánicas que forman parte de su relieve.



## **Condiciones meteorológicas y climatológicas**

El clima es tropical que fluctúa entre 20° a 30° máximo, en la zona como también en tiempo de invierno está comprendido entre 15 a 20° como máximo hay años que el clima varía entre 30° a 35° máximo.

Entre los elementos que influyen en la determinación del clima departamental están; el mar, las corrientes peruanas del Niño, la atmósfera dominada por el anticiclón de Pacífico Sur, los vientos y las Cordillera de los Andes.

## **Hidrología**

Las aguas de los ríos, envuelve más del 95 % del agua manipulada en la agricultura, industria y uso doméstico. El agua subterránea es exuberante pero poco empleada por el alto costo y la falta de organización de los cultivos, deficiencia que se está superando en Olmos con el cultivo de maracayá y limoneros.

Uno de los factores que causan daños enormes son las grandes cantidades de agua tanto en acequias u ríos, sin embargo, a la vez se constata que el hombre de la ciudad o del campo no están preparados ni toman las medidas convenientes para disminuir sus efectos perjudiciales.

Los principales ríos de la zona son:

- Rio Chochope.
- Rio la leche
- Rio zaña
- Otros.

## **Actividad Sísmica**

El territorio costero del Perú, constituyen áreas de mayor peligro sísmico. Las fuerzas sísmicas congruentes con los sedimentos aluviales tienden a ser más altas que la intensidad media observada en otros suelos de la costa peruana. La ciudad de Lambayeque está ubicada dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta, pues se vio afectada por compactos efectos sísmicos en toda su historia.

En cuanto a Riesgo Sísmico, estudios desarrollados por el CISMID para la Provincia, establece que debido a la conformación de su suelo (arena eólica), el Distrito de Chochope estaría sujeto a alcanzar una intensidad máxima de IX MM, ante un evento sísmico.

## **Estudios Económicos**

### **Recursos**

- **Suelos.** – Según el Censo Agropecuario del 2015, hace mención que Chochope tiene 1,236.0 h. de tierras agrícolas; de ellas 900 h. son cultivadas mientras el resto no son cultivadas por falta de agua
- **Aguas.** - La fuente principal de suministro de recurso hídrico lo constituye el río Chochope, la cuenca cuenta con una extensión de 187.8 Km<sup>2</sup> de los cuales aproximadamente 132.0 Km<sup>2</sup> pertenecen a la cuenca húmeda. Las descargas medias mensuales en la estación Motupe indica un caudal medio anual de 0.591 m<sup>3</sup>/s, existiendo durante el año, épocas de avenidas y sequías bastante pronunciadas, concentrándose sólo en tres meses julio-enero el 10% de la descarga anual.
- **Flora Natural.** - Conformada por relevantes montes y bosques que son utilizados como pastos natural constituidos por algarrobos, bichayos, faiques, hualtaco, zapote, overo, guácimo, choloque, palo santo, cuncuno, ficus, caña brava, bejucos y otros.  
**Fauna Natural.**- En esta localidad del distrito en mención líneas arriba encontramos variedad de animales como chilalas, chiclones, la putilla, loros y palomas silvestres. Además, en sus bosques, y en las laderas de los cerros encontramos mamíferos como zorros costeros, sajinos, venados, gato montés añas, hurón, zorrillo, pumas. Reptiles: culebras, colombos, macanches, iguana, lagartijas.
- **Los Minerales.** – Destacan en esta localidad los minerales como la piedra cascajo, arena, greda, arcilla.

- **Recursos hidrológicos:** El recurso hídrico existente está conformado por: Aguas Superficiales de origen pluvial provenientes del río Chóchope; aguas subterráneas, y ecológico.

El río tiene un régimen hidrológico variable; muestran una marcada estacionalidad en sus descargas, el 55% del volumen total anual se concentra en el período diciembre – febrero. La fuente de alimentos de los ríos son las lluvias y por ende del sistema de riego existente, el cual brinda el suministro hídrico al área agrícola en producción.

- **Energía Eléctrica:** La capital distrital cuenta con servicio de energía las 24 horas del día, la misma que es suministrada por intermedio de la Línea de Transmisión de 60 kilovoltios. El sistema eléctrico público y domiciliario está a cargo de la concesionaria ENSA, conformante del grupo DISTRILUZ. Los Centros Poblados del área de influencia del proyecto que cuentan con el servicio de energía eléctrica son: Aviación, Chiclayito, Chóchope Viejo, Parranal, Los Aguilares, Caigua. El resto utiliza métodos convencionales para obtener luz eléctrica y baterías para energía eléctrica baja.

### **Actividades Económicas**

En el distrito de Chochope existen dos fuentes productivas como son la agricultura y el Comercio. Para conseguir mayor rendimiento en la producción agrícola, es conveniente reemplazar los métodos tradicionales con técnicas modernas intentando organizar y capacitar a los agricultores en instituciones ágiles y operativas que admita a sus miembros la suficiente preparación para desarrollar su actividad. En la actividad agrícola produce cultivos de Agro-exportación, por lo cual tanto la Región en su sector Agricultura debe preparar a los usuarios en el manejo de cultivos de Agro-exportación para que apliquen técnicas modernas y de esta manera lograr mayores rendimientos en los productos agrícolas.

## Estudios Políticos y Sociales

### Población Beneficiada

El ámbito del diseño del proyecto corresponde al departamento de Lambayeque, provincia de Lambayeque, distrito de Chóchope, a continuación, se presenta información poblacional del distrito obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

#### Cuadro N°. 02 Datos generales del distrito

Datos Generales	
Distrito	CHOCHOPE
Provincia	LAMBAYEQUE
Departamento	LAMBAYEQUE
Capital	CHOCHOPE
Altura capital (m.s.n.m)	200
Población Censada -2007	1,231
Superficie(Km2)	79.27
Densidad de Población (Hab/Km2)	15.52

Fuente: INEI

#### Cuadro N°. 03. Viviendas del distrito de Chóchope por áreas

ÁREA	VIVIENDA
URBANO	80
RURAL	312

Fuente: INEI

#### **Cuadro N°. 04.** Características de la población del distrito de Chóchope

<b>Características de la Población Censo 2007</b>	
Población Censada	1,231
Población Urbana	294
Población Rural	937
Población Censada Hombre	636
Población Censada Mujer	595
Tasa Crecimiento Intercensal(1981-1993)	
Población de 15 años y mas	776
Porcentaje de la población de 15 y más años	63.03
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	4.07
Porcentaje de la población de 15 o más años, Total con primaria completa o menos	20.14
<b>Servicios Básicos de la Vivienda Censo 2007</b>	
Total de Vivienda Particulares	392
Vivienda con Servicio de Desagüe	305
Vivienda con alumbrado eléctrico	305
% de hogares en vivienda particulares - sin agua, ni desagüe ni alumbrado	0.32

**Fuente: INEI.**

La población beneficiaria con el proyecto es de 90 usuarios de riego, que en su mayoría son jefes de familia, donde el promedio de integrantes por familia es de 5 personas, lo que nos brinda una población total de 500 habitantes que representa el 40.61% de la población total del distrito. La población urbana en el ámbito del Proyecto representa aproximadamente el 9.60 % y la población rural alcanza el 40.61 %. El índice de masculinidad para el ámbito del Proyecto es de 51.66 %; lo que indica, la parte masculina es sobrepasa a la parte femenina.

#### **Aspecto Social y cultural**

La población afectada corresponde al distrito de Chochope, y los centros poblados Chochope antiguo y Chiclayito, además alcanza indirectamente a los caseríos cercanos como son Caigua y Parranal.

La oferta de los servicios educativos del distrito de Chochope es la siguiente al año 2012: Cuenta con 04, Instituciones Educativas, de las cuales 03 constituyen centros de educación inicial, 02 centros de educación primaria, 01 centros de educación secundaria, la población estudiantil es de 237 alumnos formada por alumnos de nivel inicial, primaria y secundaria. El área en estudio cuenta con la siguiente oferta Educativa.

**Cuadro N°. 05** Oferta de servicios educativos en el área de influencia

Nombre	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencias	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2012)
<b>10117</b>	Primaria	Publica - sector Educación	AVENIDA ALAN GARCÍA S/N	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	81
<b>11567</b>	Primaria	Publica - sector Educación	ESPINAL	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	13
<b>199 SANTA RITA DE CASIA</b>	Inicial- Jardín	Publica - sector Educación	PAMPA DE AVIACIÓN	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	23
<b>218</b>	Inicial- Jardín	Publica - sector Educación	ALAN GARCÍA	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	22
<b>CRUZ DE PUMACIRCA</b>	Secundaria	Publica - sector Educación	AVENIDA ALAN GARCÍA S/N	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	82
<b>MI PRIMERA LETRA A - CHOCHOPE</b>	Inicial no escolarizado	Privada - Instituciones Benéficas	CHOCHOPE	Lambayeque / Lambayeque / Chochope	16
<b>POBLACIÓN ESTUDIANTIL</b>					<b>237</b>

**Fuente: Ministerio de Educación.**

Analizando el nivel de educación alcanzado en el área de Influencia, podemos observar que existen 912 personas entre 6 y 24 años que asisten al sistema educativo. Asimismo, existen 375 personas, entre 15 y más años con educación superior. Por último, a nivel distrital, existen 248 personas entre 15 y más años de edad, que son analfabeta, mayoritariamente (65%) del sexo femenino y de las zonas rurales del distrito.

#### **4.1.3. Estado Actual:**

El Canal el rio el cual es utilizado para satisfacer la necesidad agrícola de las localidades de los Sectores de Chiclayito y Chochope Antiguo del distrito de Chochope, en la actualidad presenta las siguientes deficiencias:

- Es un canal artesanal.
- Presenta gran cantidad de desbordes en épocas de lluvia en la cual es más utilizada por la población agrícola.
- No cuenta con tomas laterales adecuadas.
- No presenta un adecuado puente peatonal para el traslado de automóviles y peatones.
- No presenta un adecuado compartidor para los dos ramales de dicho canal.
- Requiere mejoramiento del camino de vigilancia.

#### **4.1.4. Situación problemática que motiva el proyecto.**

Los pobladores beneficiados del proyecto, se han venido constituyendo para programar su deseo y preocupación ante las instituciones gubernamentales principalmente a la Municipalidad Distrital de Chochope a quien conciernen jurisdiccionalmente, también al Gobierno Regional Lambayeque, sobre la necesidad de contar con el Diseño del canal el rio, que les permita mejores servicios para sus centros poblados.

La ejecución del proyecto es muy significativa, debido al potencial agrícola, que dispone la zona. Por ello solicitan apoyo a estas instituciones para que puedan hacer realidad sus tan anhelados deseos de muchos años.

#### **4.1.5. Conclusiones:**

- En el Estudio Hidrológico nos permitirá obtener el caudal necesario para poder diseñar el canal requerido para la satisfacción total del área de dicha población.
- El ancho del camino de vigilancia se consideró una longitud de 1.5 m
- La base del canal será variada teniendo en cuenta las pendientes por cada tramo y teniendo en consideración como factor principal el manual de diseño del ANA.
- Para el diseño del canal el rio se utilizó el método AASHTO 1993.

## **4.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

### **4.2.1. Introducción**

Para el **Diseño del canal de riego el rio, distrito de Chóchope, Provincia y Departamento de Lambayeque**, el alumno responsable de llevar a cabo el tesisista efectuó y sistematizo el levantamiento topográfico de la zona que abarca todo los sectores de Chiclayito y Chochope Viejo, con el equipo digital de Estación Total SOUTH NTS-342R, en la visitas de campo que se realizaron fue posible obtener los puntos principales que se utilizaron para desarrollar el levantamiento, para efectuar el replanteo del levantamiento topográfico con nivel analógico netamente para el proyecto encomendado, con la precisión y veracidad necesaria..

### **4.2.2. Definición**

EL levantamiento topográfico es el conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano.

La mayor parte de los levantamientos, tienen por objeto el cálculo de superficies y volumen, y la representación de las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos

### **4.2.3. Objetivos**

#### **4.2.3.1. Objetivos del Levantamiento Topográfico**

El objetivo de levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planta como en altura de puntos espaciales del terreno que son necesarios para el trazo de curvas de nivel. El levantamiento topográfico de un terreno consiste en:

Constituir sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.



#### 4.2.3.2. Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto es de realizar los estudios definitivos para el “Diseño del canal de riego el rio, Distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque”

#### 4.2.4. Generalidades

##### 4.2.4.1. Ubicación y descripción del área en estudio

El área en estudio es accesible desde la ciudad de Chiclayo vía la carretera asfaltada Chiclayo-Motupe. Partiendo desde Chiclayo y utilizando el tramo de carretera asfaltada antes citada en el Km. 70 se desvía hacia una vía de penetración afirmada en regulares condiciones de mantenimiento, luego de 10.0 Km. de recorrido, se llega hasta la Urbe del Distrito de Chochope y por el cercado de centro poblado zona Norte se llega hasta la zona de proyección de la infraestructura hidráulica. En total, partiendo desde Chiclayo se efectúa un recorrido de aproximadamente 80.0 Km. con un tiempo estimado de viaje en camioneta de 1 hora con 15 minutos

**figura 4: Ubicación del proyecto**



**Fuente: Google Earth**

#### 4.2.4.2. Ubicación política

Sectores	:	Chiclayito y Chochope Antiguo
Distrito	:	Chochope
Provincia	:	Lambayeque
Departamento	:	Lambayeque

#### 4.2.4.3. Ubicación geográfica

Latitud	:	06° 08'41" S
Longitud	:	79° 38'24" O
Altitud media	:	180.32 m.s.n.m.

#### 4.2.4.4. Condición climática

El clima es tropical que fluctúa entre 20° a 30° máximo, en la zona como también en tiempo de invierno está comprendido entre 15 a 20° como máximo hay años que el clima varía entre 30° a 35° máximo.

Uno de los factores principales que influyen la determinación del clima departamental; el mar, las corrientes peruanas del Niño, la atmósfera dominada por el anticiclón de Pacífico Sur, los vientos y las Cordillera de los Andes.

#### 4.2.4.5. Recursos

##### ✓ Personal

Los trabajos de campo y gabinete fueron realizados por:

Topógrafo: 01 Profesional

Personal para el levantamiento: 03 ayudantes

Trabajo para gabinete: 01 persona para procesamiento de datos

##### ✓ Técnico

Se procedió a utilizar las siguientes herramientas y equipos para poder obtener una información de manera más rápida tales como:

01 Estación Total SOUTH NTS-342R

01 GPS Garmin 64-S

01 Trípode

02 Prismas (con bastón y porta prisma)

02 winchas (5m)

✓ **Equipo de gabinete**

01 laptop LENOVO COREL i3

Programas de cómputo Excel, Word

Programas de ingeniería AutoCAD 2D Y Civil 3d

✓ **Georreferenciación GPS**

La localización del punto se puede realizar de dos maneras, con coordenadas geográficas en Latitud y Longitud o UTM. Ambas cumplen condiciones para ser implementadas, como por ejemplo ser puntos únicos y que se pueda establecer la coordenada en ellos.

#### 4.2.4.6. Puntos de control

Los puntos de cambio son estaciones referenciales, necesarias para continuar con la visibilidad del terreno, y los BMS. Ubicado sobre Estaca fija, de tal forma que servirá de base para los trabajos topográficos de replanteo, cuyas cotas y características son como se muestra:

UBICACIÓN DE BMs					
N° DE PUNTO	COORDENADAS		Altura(m)	PROGR.	Descripcion
	ESTE	NORTE			
1	652118.00	9320230.00	257.02	0 + 020.00	BM1
2	651990.35	9320249.20	254.34	0 + 150.00	BM2
3	651881.38	9320245.07	250.10	0 + 260.00	BM3
4	651771.39	9320312.55	240.21	0 + 380.00	BM4
5	651636.11	9320440.25	223.50	0 + 580.00	BM5
6	651386.11	9320431.44	220.10	0 + 860.00	BM6
7	651194.58	9320543.78	215.53	1 + 120.00	BM7
8	650900.77	9320632.04	210.96	1 + 440.00	BM8
BMs DEL PRIMER RAMAL					
1	650744.44	9320608.19	215.53	0 + 040.00	BM1
2	650695.26	9320405.69	220.00	0 + 250.00	BM2
3	650473.56	9320279.03	219.01	0 + 520.00	BM3
4	650225.53	9320386.09	218.00	0 + 840.00	BM4
5	650169.00	9320434.00	202.21	0 + 910.00	BM5
6	649862.60	9320587.37	201.08	1 + 270.00	BM6
BMs DEL SEGUNDO RAMAL					
1	650760.84	9320648.71	215.53	0 + 050.00	BM1
2	650470.45	9320747.22	217.21	0 + 350.00	BM3
3	650050.30	9320770.15	213.51	0 + 790.00	BM5
4	649509.16	9320766.71	211.03	1 + 360.00	BM6
5	649143.64	9320834.67	207.45	1 + 770.00	BM9
6	648935.74	9320880.31	206.88	1 + 980.00	BM10
7	648780.28	9320916.54	207.42	2 + 140.00	BM11
8	648522.87	9320907.26	205.51	2 + 421.348	BM12

**Fuente : Elaboración Propia**

#### **4.2.4.7. levantamiento topográfico**

Luego de las visitas efectuadas por el equipo técnico, se programó realizar las visitas de campo y posterior gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

- ❖ Tomando como BM al inicio 652118.00, 9320230.00 y final del Ramal 1 649862.60, 9320587.37 y Ramal 2, 648522.87, 9320907.26
- ❖ Efectuar el levantamiento topográfico al detalle, mediante estación total SOUTH NTS-342R, facilitando la determinación de la volumetría del suelo y las distancias que se requieren para el diseño de cada una de las estructuras, además de los levantamientos topográficos de márgenes del río Chochope, aguas arriba y aguas abajo, teniendo como referencia la bocatoma ; seccionando cada 20 m. para el trazo del canal de irrigación, se empleó el sistema en tiempo real, para evadir las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referentes al sistema I.G.M y a un B.M. oficial existente y a escala, equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a este fin (1m).

#### **4.2.4.8. Procesamiento de los datos de campo, “Auto CAD Civil 3D”**

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lecturas a un mismo punto con la finalidad que estas no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida de la Estación Total a una PC y recepcionada en la misma mediante el Software Top Link v7.2.3., se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D 2013, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel con equidistancia de 1 m en base a este plano se procedió a obtener los perfiles longitudinales con escala H: 1/1000 y V: 1/100; y H: 1/2000 y V: 1/200 que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.

#### **4.2.4.9. Trazo de la sub rasante**

Al momento de realizar el trazado de la sub rasante se tuvo en cuenta los puntos de inicio y el punto de termino de canal.

El trazo se realizó teniendo en cuenta al perfil longitudinal es decir a una pendiente igual a lo del perfil para evitar excesivo movimiento de tierras, las pendientes trazadas fueron de 1.19‰ en el primer tramo principal, 0.20‰ en el tramo 1, 0.58‰ en el tramo 2, estas pendientes se realizaron de acuerdo a los lineamientos establecidos por el ANA y según libro de Máximo Billon (hidráulica de canales).

#### **4.2.5. Conclusiones**

El presente informe abarca el levantamiento topográfico para el proyecto propuesto con una distancia de 5.2 kilómetros y se ubica entre los tramos de los Sectores de Chiclayito y Chochope Antiguo del Distrito de Chochope. El control topográfico fue de campo fue realizado durante el día utilizando los siguientes equipos y materiales se detalla también en los Anexos 2, 3 y 4 el error de cierre de la poligonal.

- Estación Total SOUTH NTS-342R
- Prismas, Wincha
- Cámaras fotográficas
- Estacas
- Clavos de calamina con cabeza
- Implementos de seguridad

## **4.3. ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO**

### **4.3.1. Generalidades**

Se ha efectuado el estudio de mecánica de suelo denominado, “Diseño del Canal de Riego el Rio, distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque”, con la finalidad de conocer las propiedades geomecánicas y comportamiento como base de sustentación de los suelos naturales, ya que en la zona se realizarán trabajos de excavación y cimentación para el soporte de las obras a construirse.

El estudio de suelos, se realizó a través de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, elementos obligatorios para determinar el perfil estratigráfico de toda la influencia del proyecto.

### **4.3.2. Objetivo**

El objetivo es conseguir las propiedades físicas y mecánicas del suelo

Los pasos a realizar son:

- Reconocimiento de la zona.
- Ubicación de las calicatas.
- Excavación de calicatas.
- Realizar ensayos en el laboratorio.
- Evaluación de ensayos de laboratorio.

### **4.3.3. Descripción Del Proyecto**

#### **4.3.4.1 Ubicación Geográfica**

El proyecto está ubicado a 180.32 m.s.n.m

Sectores : Chiclayito y Chochope Antiguo  
Distrito : Chochope  
Provincia : Lambayeque  
Departamento : Lambayeque

#### 4.3.4.2 Características Locales

La zona tiene temperatura media promedio anual de 24.36 °C y una temperatura mínima media anual de 21.70°C

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL (°C)														
ESTACION	ALTITUD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	T PROM
MOTUPE	125.00	26.50	27.40	27.30	26.00	26.60	22.70	21.70	21.80	22.60	23.00	23.60	25.10	24.36
OLMOS	225.90	26.80	27.30	27.40	25.00	25.00	23.20	22.00	22.20	22.90	23.60	24.10	25.40	24.69
JAYANCA	102.70	25.93	27.02	26.95	23.25	23.25	21.50	20.71	20.71	21.44	22.05	22.70	24.31	23.51

Fuente: Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope

#### 4.3.4.3 Descripción

Para esta investigación se utilizó calicatas exploradas en el eje del canal 1.00 x 1.00 y de 1.20 de fondo.

#### 4.3.4. Número de Calicatas

Número de calicatas y ubicación para la exploración de suelos.

Número y ubicación de calicatas		
N° de Calicatas	Progresiva	Profundidad
C - 1	0 + 620.00	1.50
C - 2	1 + 559.298	1.50
C - 3	0 + 600.00 (Ramal 1)	1.50
C - 4	0 + 560.00 (Ramal 2)	1.50
C - 5	1 + 520.00 (Ramal 2)	1.50

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.5. Tipo de ensayo a ejecutar

Para obtener las muestras se trabajó en los siguientes ensayos:

##### 4.3.5.1. Ensayos estándar

Se realizó ensayos estándar, se obtuvieron resultados que se utilizó para efectuar la clasificación de suelos, mediante el sistema SUCS y AASHTO. Según la siguiente relación:

- Análisis mecánico por tamizado: ASTM D- 422
- Límites de consistencia: ASTM D-4318
- Contenido de Humedad: ASTM D- 2216

<b>Calicata N° 01</b>		
<b>Ubicación en la progresiva : 0 + 620.00 , al eje del canal</b>		
<b>Descripción de calicata</b>	C - 1	E - 1
	Profundidad	0 – 1.50
<b>Clasificación de la muestra</b>	SUCS	SP - SM
	AASTHO	A -2-4(0)
<b>Descripción de la muestra</b>	SUCS	Arena mal graduada , arenas con grava, pocos finos o sin finos – arcillas limosas, mezclas de arena y limo, de color beis oscuro.
	AASTHO	Arena , Arena limosa
<b>Contenido de humedad</b>		9.20 %

**Fuente: Elaboración Propia**

<b>Calicata N° 02</b>		
<b>Ubicación en la progresiva : 1 + 559.298 , al eje de canal</b>		
<b>Descripción de calicata</b>	C - 2	E - 1
	Profundidad	0 – 1.50
<b>Clasificación de la muestra</b>	SUCS	SM - SC
	AASTHO	A -4(1)
<b>Descripción de la muestra</b>	SUCS	Arena arcillosas , mezclas de arena limo-mezcla arena – arcilla de un color marrón, con manchas de color negro.
	AASTHO	Material limo arcilloso, Suelo limoso, Pobre a malo como subgrado.
<b>Contenido de humedad</b>		11.2 %

**Fuente: Elaboración Propia**

<b>Calicata N° 03</b>		
<b>Ubicación en la progresiva : 0 + 600.00 , en el Ramal 1 al eje de canal</b>		
<b>Descripción de calicata</b>	C - 3	E - 1
	Profundidad	0 – 1.50
<b>Clasificación de la muestra</b>	SUCS	SM - SC
	AASTHO	A -2-4(0)
<b>Descripción de la muestra</b>	SUCS	Arena arcillosas , mezclas de arena limo-mezcla arena – arcilla de un color marrón, con manchas de color negro.
	AASTHO	Arena , Arena limosa
<b>Contenido de humedad</b>		15.28 %

**Fuente: Elaboración Propia**



Calicata N° 04		
Ubicación en la progresiva : 0 + 560.00 , en el Ramal 2 al eje de canal		
Descripción de calicata	C - 4	E - 1
	Profundidad	0 – 1.50
Clasificación de la muestra	SUCS	SP - SC
	AASTHO	A -2-4(0)
Descripción de la muestra	SUCS	Arena mal graduadas, arena con grava, pocos finos o sin finos- arenas arcillosas, mezclas de arena – arcilla de un color marrón
	AASTHO	Arena , Arena limosa
Contenido de humedad		12.29 %

Fuente: Elaboración Propia

Calicata N° 05		
Ubicación en la progresiva : 0 + 560.00 , en el Ramal 2 al eje de canal		
Descripción de calicata	C - 4	E - 1
	Profundidad	0 – 1.50
Clasificación de la muestra	SUCS	SC
	AASTHO	A -2-4(0)
Descripción de la muestra	SUCS	Arena arcillosa, mezclas de arena – arcilla de un color marrón
	AASTHO	Arena , Arena limosa
Contenido de humedad		14.20 %

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.6. Resultados

Con los resultados obtenidos se identificó tres tipos de suelos, clasificación en el sistema SUCS tenemos: **SP** (Arenas mal graduadas, arena con grava, pocos finos o sin finos), **SM** (Arcilla limosas, mezclas de arena y limo, de un color beis oscuro), **SC** (Arena arcillosa, mezclas arena-arcilla de un color marrón, con manchas de color negro), el contenido de humedad oscila entre 9.20% y 15.28 %, parámetros de resistencia al corte para la calicata 1

Cohesión : 0.01 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo de fricción interna : 30.0°

Para la calicata 2

Cohesión : 0.06 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo de fricción interna : 26.2°

#### **4.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO.**

##### **4.4.1. Generalidades.**

Este estudio es uno de los factores más importante para el diseño del canal por que nos permitirá calcular el caudal máximo de avenida, lo cual nos permite diseñar una estructura que va satisfacer a toda el área de cultivo de la población, el tiempo de retorno se da según el tipo de estructura a diseñar para canales está en un promedio de 25 años de periodo de retorno, ya que el tiempo de vida útil de proyectos de canales es de 20 años porque el riesgo en porcentaje es bajo, porque se diseñará con un periodo mayor a la vida útil del proyecto.

##### **4.4.2. Análisis hidrológico.**

Para realizar este estudio se recurrió a la información hidrometereológica de los últimos años estos datos fueron de la base de datos de **SENAMHI** como precipitación, evaporación, porcentaje de humedad, entre otros.

**En el cual tomamos en cuenta:**

###### **4.4.2.1. Precipitación:**

Esta información de las precipitaciones medias para las zonas de cultivo servirá para el cálculo de la cedula de cultivo. fue adquirida de las estaciones meteorológicas que es publicado por el **SENAMHI**.

**Tabla 1: Precipitación media mensual**

REGISTRO DE PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1994	2.38	43.54	113.95	25.97	3.86	0.45	0.00	0.00	4.42	3.17	0.57	4.42	202.73
1995	33.79	70.87	0.34	7.14	0.45	0.00	2.49	0.34	0.00	0.00	6.58	10.52	132.52
1996	0.68	8.62	28.69	15.53	0.91	0.00	0.00	0.57	0.00	1.93	0.00	0.00	56.93
1997	0.00	19.28	6.12	32.27	1.36	0.34	0.00	0.00	8.62	0.00	6.92	108.40	183.31
1998	542.66	757.42	1016.73	238.45	45.58	0.91	1.25	0.00	4.08	12.47	0.00	1.81	2621.36
1999	14.06	257.84	23.47	53.29	44.67	0.91	0.00	0.00	3.29	3.74	0.23	17.12	418.62
2000	7.26	36.96	163.16	52.95	14.40	2.83	0.00	0.11	1.02	0.00	0.34	16.55	295.58
2001	47.51	30.39	288.11	80.50	0.45	2.83	0.34	0.00	5.22	3.29	8.73	5.10	472.47
2002	0.00	64.40	422.82	160.67	4.76	0.34	0.45	0.00	0.00	11.57	4.54	13.15	682.70
2003	19.39	52.04	4.31	3.97	0.00	0.79	0.00	0.00	1.36	0.00	1.02	16.33	99.21
2004	3.74	0.00	1.81	5.10	4.88	0.00	4.20	0.00	1.59	11.68	0.11	10.89	44.00
2005	2.27	11.45	60.89	1.93	0.34	0.68	0.00	0.00	0.00	1.13	1.25	4.42	84.36
2006	4.20	107.15	97.51	12.93	s/d	s/d	0.00	0.00	0.11	0.00	4.99	12.70	239.59
2007	6.69	0.34	128.58	10.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.98	9.64	1.02	166.34
2008	24.04	310.34	422.36	66.56	2.72	2.04	1.59	1.25	0.79	4.76	4.88	0.00	841.33
2009	90.60	128.24	76.88	2.49	8.96	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	16.21	4.76	328.48
2010	5.67	89.01	63.16	28.91	4.99	0.34	0.00	0.00	0.11	17.46	1.93	1.47	213.05
2011	9.18	24.15	1.81	76.99	1.25	2.95	0.11	0.00	1.81	0.45	10.43	7.37	136.50
2012	21.66	238.22	222.56	60.21	0.34	10.80	0.34	0.00	0.00	6.69	6.24	6.46	573.52
2013	2.00	3.50	28.70	0.00	13.80	0.00	0.00	0.00	0.00	3.10	0.00	3.00	54.10
2014	0.00	0.00	0.80	0.70	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	7.90	0.00	17.00
2015	2.00	4.50	96.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	107.80
2016	5.40	19.00	15.20	19.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.00
2017	35.40	326.10	734.50	11.60	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00	0.00	1130.20
2018	2.50	0.00	1.00	4.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	1.50	18.40
<b>MEDIA</b>	<b>35.32</b>	<b>104.13</b>	<b>160.81</b>	<b>38.87</b>	<b>7.55</b>	<b>1.09</b>	<b>0.44</b>	<b>0.09</b>	<b>1.30</b>	<b>3.94</b>	<b>4.08</b>	<b>10.67</b>	<b>367.16</b>

FUENTE: ESTUDIO HIDROLÓGICO REPRESA TRES PEROLES CHOCHOPE

**4.4.2.2. Temperatura:**

Esta información de la temperatura media para las zonas de cultivo servirá para el cálculo de la cedula de cultivo. Se ha utilizado para el cálculo de la temperatura media mensual y anual por análisis de correlación las estaciones de Olmos, Motupe, Jayanca.

**Tabla 2: Temperatura media mensual**

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL (°C)														
ESTACION	ALTITUD	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEM	T PROM
MOTUPE	125.00	26.50	27.40	27.30	26.00	26.60	22.70	21.70	21.80	22.60	23.00	23.60	25.10	24.36
OLMOS	225.90	26.80	27.30	27.40	25.00	25.00	23.20	22.00	22.20	22.90	23.60	24.10	25.40	24.69
JAYANCA	102.70	25.93	27.02	26.95	23.25	23.25	21.50	20.71	20.71	21.44	22.05	22.70	24.31	23.51

Fuente: Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope

#### 4.4.2.3. Humedad relativa media en zona de riego:

Esta información de la humedad relativa media para las zonas de cultivo servirá para el cálculo de la cedula de cultivo. Se ha utilizado para el cálculo de la humedad relativa media mensual y anual mediante el promedio de las estaciones de Olmos, Motupe, Jayanca.

**Tabla 3: Humedad relativa**

Estación		Periodo	Mes												Hum Media Anual
N°	Nombre		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1	Cuadrado	1965-1997	69.00	69.80	71.60	72.40	73.50	75.40	76.50	75.50	72.70	71.40	71.20	70.00	72.42
2	Motupe		71.40	72.20	74.00	74.30	73.80	75.30	75.10	73.90	73.10	71.90	71.50	70.40	73.08
3	Jayanca	1996-2012	69.00	70.00	72.00	73.00	76.00	78.00	78.00	76.00	74.00	72.00	72.00	73.00	73.70
PROMEDIO			69.94	70.76	72.53	73.37	74.45	76.21	76.42	75.13	73.38	71.86	71.68	71.02	73.06

**Fuente: Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope**

#### 4.4.2.4. Evaporación media mensual y anual (mm):

Estos datos utilizados para el análisis de la evaporación se han obtenido de las estaciones Pasabar Olmos, Los Pósitos y Jayanca la Viña, por ser las más representativas para estudiar la distribución de la evaporación en el espejo de agua de la presa se ha realizado un análisis de correlación con las estaciones mencionadas.

**Tabla 4: Evaporación media mensual**

ESTACION		EVAPORIMETR (ALT msn)	MES												EVA. MEDIA ANUAL
N°	NOMBRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Los Positos	TANQUE 192	5.50	5.10	5.70	5.10	5.10	4.70	4.60	5.10	5.70	6.00	5.90	5.80	5.36
2	Pasabar Olmos	TANQUE 120	6.72	6.11	5.86	5.63	5.24	4.63	4.55	5.11	6.16	6.69	6.69	6.91	5.86
3	Jayanca la Viña	TANQUE 76.6	11.41	11.25	10.05	8.97	8.21	8.30	8.48	7.79	8.25	9.27	9.67	10.36	9.35

**Fuente: Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope**

#### 4.4.2.5. Horas de sol:

Se obtuvieron el análisis de hora sol de las estaciones El Cuadrado Motupe y Los Pósitos, por ser las más representativas.

En el siguiente cuadro se muestra las horas de sol media mensual y anual de las estaciones El Cuadrado Motupe y Los Pósitos.

En la Estación El Cuadrado Motupe se aprecia que es ligeramente mayor que en la estación Los Pósitos. Variando entre 4.2 hr (Feb) y 6.7 hr (Oct).

**Tabla 5:** Hora de sol

Estacion		Periodo	Mes												H.Sol
N°	Nombre		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media Anual
1	Cuadrado Motupe	1973-1982	5.30	4.20	5.00	4.60	5.70	5.50	5.20	6.10	6.40	6.70	6.50	6.50	5.60
2	Los Positos	1979-1997	4.20	3.20	4.20	4.30	5.40	6.10	6.80	7.00	6.90	6.60	6.40	5.10	5.30

**Fuente:** Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope

#### 4.4.2.6. Viento:

Los datos utilizados para el análisis del viento se han obtenido de las estaciones El Cuadrado Motupe y Los Pósitos, por ser los más representativos para estudiar la distribución de viento en las cuencas de recepción.

En el Cuadro N° 7 se muestra la velocidad del viento media mensual y anual en metros por segundo (m/s) de las Estaciones El Cuadrado Motupe y Los Pósitos.

La velocidad del viento en la Estación El Cuadrado Motupe es mayor que en la Estación Los Pósitos, variando en la primera entre 3.2 m/s (Abr) y 3.8 m/s (Nov).

**Tabla 6:** Viento obtenido en estación

Estacion		Periodo	Mes												Veloc.
N°	Nombre		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Viento Media Anual
1	Cuadrado Motupe	1965-1980 1995-1997	3.70	3.40	3.40	3.20	3.70	3.60	3.50	3.60	3.60	3.60	3.80	3.70	3.60
2	Los Positos	1966-1995	2.80	2.30	2.50	2.50	2.90	2.90	3.10	3.10	3.50	3.50	3.40	3.20	2.90

**Fuente:** Estudio hidrológico represa tres peroles Chochope

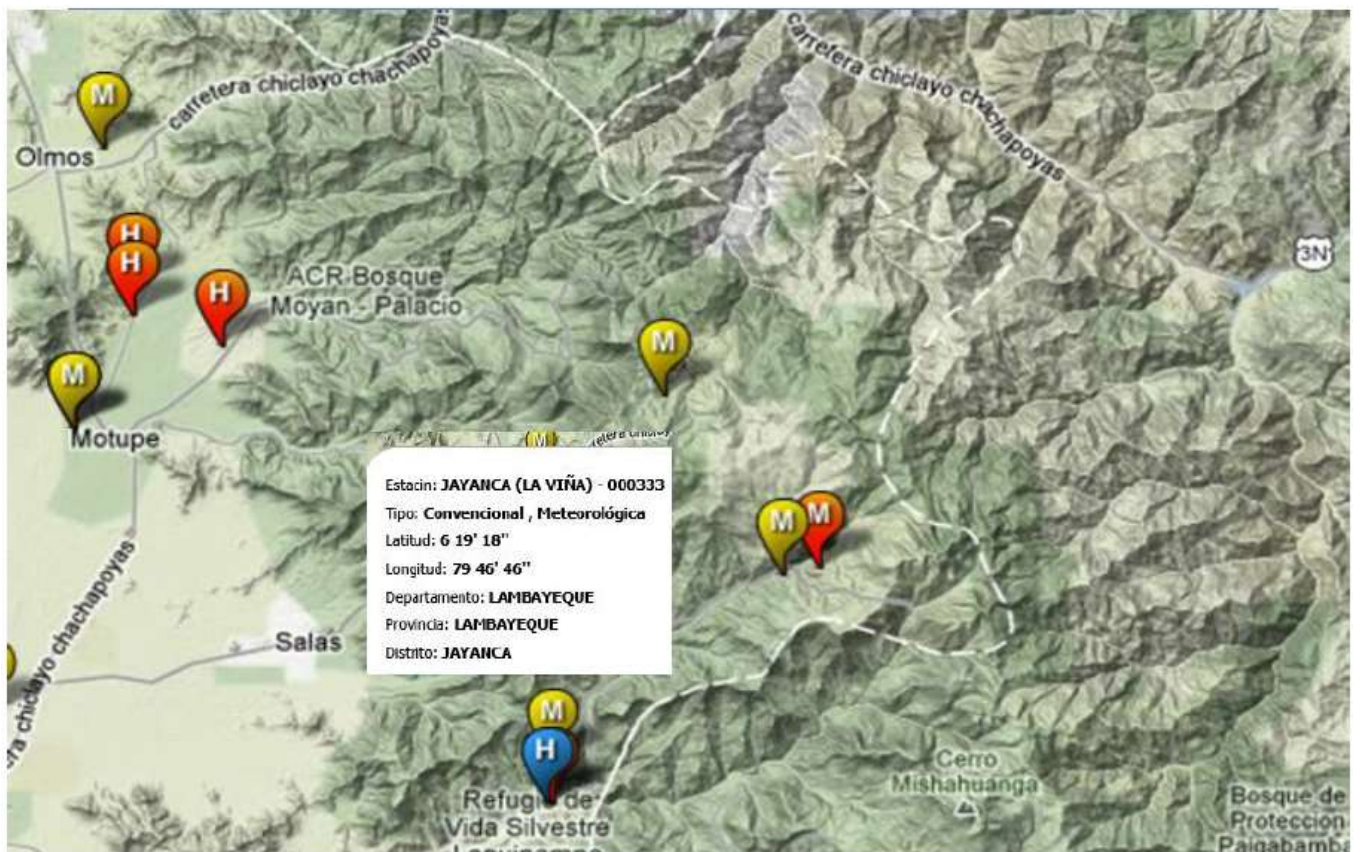
#### 4.4.3. Análisis estadístico de la información meteorológica.

Por defecto se entiende que la hidrología siendo una ciencia que se apoya de las estadísticas y probabilidades, debe ser entendida tal cual ya que sus valores calculados pueden ser una posible ocurrencia.

Para realizar los cálculos necesarios que permitan obtener como resultado final los caudales de diseño, comparando los datos obtenidos del estudio hidrológico “**DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE**” para condiciones de diseño se ha utilizado la información meteorológica de Jayanca –La Viña. Dichos datos fueron tomados de la estación meteorológica de **JAYANCA – LA VIÑA**.

#### ESTACIÓN: JAYANCA (LA VIÑA), TIPO CONVENCIONAL - METEOROLÓGICA

Departamento: Lambayeque	Provincia :Lambayeque	Distrito: Jayanca
Latitud: 6° 19' 18"=6.32	Longitud: 79° 46' 46"	Altitud: 65m



Fuente: Estación La Viña

#### **4.4.4. Análisis Agrológico.**

El conocimiento de las características de los cultivos de la zona en estudio es de vital importancia ya que esta nos permitirá definir las condiciones de diseño del canal.

##### **4.4.4.1. Metodología empleada:**

###### **4.4.4.1.1. Reconocimiento de la zona bajo riego**

Tras el reconocimiento del área del proyecto se verifico q la mayor parte del cultivo son de maíz hibrido, mango, frijol caupi y frijol de palo.

###### **Cultivos.**

- **Maíz hibrido:** 26.68 Ha
- **Mango:** 31.70 Ha
- **Frijol caupi:** 15.43 Ha
- **Frijol de palo:** 13.62 Ha

###### **4.4.4.1.2. Determinación del caudal para uso agrícola.**

Para estas necesidades hídricas que aquellos cultivos implantados en dicho pueblo, se debe tener en cuenta como un factor principal el sistema de riego regulado ya que se debe tener una información de análisis de demanda de agua.

El Uso consuntivo de los cultivos. Teniendo en cuenta que el agua utilizada para un periodo vegetativo es suficiente corta, entonces se puede decir que el uso consuntivo del cultivo es igual a la evapotranspiración, para el cual se definirán los siguientes términos.

###### **A. Evapotranspiración:**

En toda superficie cultivada se produce una pérdida continua de agua, cuyo destino es la atmósfera.

La evapotranspiración es la adición de la perdida de agua directa de la superficie del suelo o superficie del cultivo y de la pérdida de agua de manera directa por la plata.

El término evapotranspiración (ET) o uso consumo se refiere en términos generales, al total de agua que consume un área de terreno por evaporación del suelo y por transpiración de las plantas.

La evaporación representa una transferencia de masa y energía del suelo a la atmósfera. Esta se presenta sólo cuando la presión del vapor del aire ambiental es menor que la presión de vapor de la superficie evaporante.

La transpiración es la pérdida de agua a la forma de vapor desde las hojas de la planta y otros órganos aéreos. Existen factores externos y morfológicos que afectan la transpiración. Entre los principales factores externos están la luz solar, temperatura del aire, humedad atmosférica y humedad del suelo. Entre los factores morfológicos tenemos el tipo de epidermis, sistema de arraigamiento, distribución, tamaño y apertura de las estomas.

#### **A1. Evapotranspiración Potencial (ETP).**

Es considerada como la máxima cantidad de agua evaporada y transpirada.

#### **A2. Evapotranspiración Real (ETR).**

Son aquellas plantas que consumen bajo condiciones actuales reales, al mismo tiempo son afectadas por un coeficiente K la cual esta tiene relación con el agua suelo planta atmósfera.



## **B. Métodos estimados para el uso consuntivo.**

Para poder obtener la evapotranspiración real o uso consuntivo existen dos métodos las cuales son:

- **Directamente**
- **Indirecta**

## **C. Cuantificación de requerimiento de área.**

Para poder encontrar la cuantificación de requerimiento de agua se utilizó en base a la cédula de cultivo a lo largo de un periodo vegetativo, si deseamos utilizar un periodo de un mes automáticamente debemos utilizar un método cuyo nombre llevo Hargreaves, está a la vez nos da como resultado la determinación de la evapotranspiración potencial, está a la vez son relacionadas de cada cultivo que permitió calcular los requerimientos de agua.

## **D. Coeficiente del cultivo.**

Es relacionada entre la evapotranspiración real y la evaporación potencial, según su fórmula es.

$$Kc = ETR/ETP$$

El coeficiente de cultivo no es más que las características del cultivo.

## **E. Eficiencia del riego.**

Se sabe que en todo sistema de riego existe pérdidas de agua esto a la vez afecta la eficiencia del mismo, es por eso que se debe ser un estudio adecuado para obtener un caudal necesario en toda el área de irrigación.

## **F. Perdida por infiltración en el canal.**

Este es un punto fundamental que resulta de gran importancia ya que se efectúa la evaluación económica que va a mejorar su trazo. Para poder realizar los cálculos se efectúa un estudio de las propiedades hidráulicas del suelo donde intervienen muchas variables.

## **G. Demanda total de agua.**

Es un factor primordial es un diseño ya que nos da las dimensiones de las estructuras en particular de los canales en estudio.

Teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

De la misma manera se procede a calcular la demanda de agua en la situación con proyecto, previo al cálculo establecemos los parámetros indicados.

- La cédula de cultivo actual.
- Periodo vegetativo de cada cultivo.
- Eto (Método de Hargreaves, en función a Humedad Relativa y Temperatura).
- Factores de Kc de cada cultivo.
- Eficiencia de riego en %.
- Tiempo de riego 24 horas/día.

## **H. Balance hídrico.**

Este factor es el análisis que se ha obtenido con la determinación de la cedula de cultivo propuesto en los proyectos.

#### 4.4.5. Resultados

##### 4.4.5.1. Cálculo Hidrológico

ESTACION: jayanca (la viña), tipo convencional - meteorologica														
departam: Lambayeque			Provincia: Lambayeque			DISTRITO: Jayanca			datos de: mes de Setiembre					
latitud: 6° 19' 18"=6.32			Longitud: 79° 46' 46"=79.77			Altitud: 65								
Mes/Año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)				Temperatura Bulbo Humedo (°c)				Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			7.0	13.0	19.0	PROMEDIO	7.0	13.0	19.0	PROMEDIO	7.0	19.0		
ENERO	33.1	18.9	21.6	31.1	25.0	25.9	20.0	23.0	20.5	21.2	0.1	0.0		5.0
FEBRERO	35.0	19.5	22.2	32.8	26.5	27.2	20.4	23.2	21.2	21.6	0.1	0.0		5.6
MARZO	32.4	21.1	22.1	31.2	25.2	26.1	21.0	23.8	21.8	22.2	0.9	0.0		4.2
ABRIL	30.6	17.7	19.1	29.5	22.2	23.6	18.2	22.7	19.3	20.1	0.0	0.0		5.9
MAYO	28.8	16.7	18.8	26.3	21.0	22.0	17.8	21.7	19.0	19.5	0.4	0.1		4.7
JUNIO	27.8	14.2	16.2	24.0	19.1	19.8	15.3	20.5	17.2	17.7	0.0	0.0		4.9
JULIO	27.8	14.2	16.2	24.0	19.1	19.8	15.3	20.5	17.2	17.7	0.0	0.0		4.9
AGOSTO	27.7	13.8	15.5	24.5	18.5	19.5	14.7	20.4	16.6	17.2	0.0	0.0		4.5
SETIEMBRE	29.3	14.3	16.2	25.5	19.1	20.3	15.2	21.2	16.8	17.7	0.0	0.0		5.5
OCTUBRE	28.9	15.2	17.0	26.8	19.2	21.0	16.0	22.3	16.9	18.4	0.1	0.0		7.6
NOVIEMBRE	28.5	15.0	17.1	26.9	20.2	21.4	15.9	20.8	17.2	18.0	0.0	0.0		5.0
DICIEMBRE	31.2	17.4	19.6	29.9	23.3	24.2	18.4	23.4	19.9	20.6	0.1	0.0		4.5
<b>PROMEDIO</b>	<b>30.1</b>	<b>16.5</b>	<b>18.5</b>	<b>27.7</b>	<b>21.5</b>		<b>17.4</b>	<b>22.0</b>	<b>18.6</b>		<b>0.1</b>	<b>0.0</b>		<b>5.2</b>

Fuente: Estación Jayanca

##### 4.4.5.2. Cálculo Agrológico.

PROMEDIO Temperatura Bulbo Seco (°c)	Humedad bulbo seco	PROMEDIO Temperatura Bulbo humedo (°c)	Humedad bulbo humedo	% HUMEDAD
25.9	2724.6	21.2	2118.2	77.7
27.2	2917.0	21.6	2164.7	74.2
26.1	2753.4	22.2	2236.2	81.2
23.6	2411.1	20.1	1994.6	82.7
22.0	2212.2	19.5	1930.0	87.2
19.8	1962.1	17.7	1746.8	89.0
19.8	1962.1	17.7	1746.8	89.0
19.5	1930.0	17.2	1798.7	93.2
20.3	2016.6	17.7	1746.8	86.6
21.0	2095.2	18.4	1816.1	86.7
21.4	2141.3	18.0	1776.2	82.9
24.2	2489.7	20.6	2050.0	82.3

Fuente: Estación Jayanca

El cálculo de demanda de agua está dado de acuerdo al consumo de agua de la planta a regar lo cual nos ayuda a calcular el caudal de diseño del canal, lo cual se muestra en las tabas siguientes.

a. Cédula de Cultivo

CÉDULA DE CULTIVO																
CANAL " EL RIO " - CHOCHOPE																
CULTIVO BASE	ÁREA		MESES												CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA Há
	Há		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
	-		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	FRIJOL DE PALO	13.6
MAIZ HIBRIDO	26.7	63.4%	=====	=====	=====	=====	=====									-
	-		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	MANGO	31.7
FRIJOL CAUPI	15.4	36.6%	=====	=====	=====	=====		=====	=====	=====						-
<b>TOTAL</b>	<b>42.110</b>	<b>100.0%</b>	<b>45.3</b>	<b>87.4</b>	<b>87.4</b>	<b>87.4</b>	<b>72.0</b>	<b>29.1</b>	<b>60.8</b>	<b>60.8</b>	<b>45.3</b>	<b>13.6</b>	<b>45.3</b>	<b>45.3</b>		<b>45.3</b>
			CULTIVO BASE =====				CULTIVO ROTACIÓN -----									

Fuente: Elaboración Propia

b. Eto (Método de Hargreaves, en función a Humedad Relativa y Temperatura)

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL															
CANAL " EL RIO " - CHOCHOPE															
Latitud: S		6.33°												Altitud: 78.00 msnm	
PARÁMETRO DE CÁLCULO	UNIDAD	MESES													
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Temperatura Media Mensual	°C	26.5	27.4	27.3	26.0	26.6	22.7	21.7	21.8	22.6	23.0	23.6	25.1		
TF - Temperatura Media Mensual	°F	79.7	81.3	81.1	78.8	79.9	72.9	71.1	71.2	72.7	73.4	74.5	77.2		
HR - Humedad Relativa	%	69.0	69.8	71.6	72.4	73.5	75.4	76.5	75.5	72.7	71.4	71.2	70.0		
CH - Factor de Corrección Humedad		0.924	0.912	0.885	0.872	0.855	0.823	0.805	0.822	0.867	0.888	0.891	0.909		
CE - Factor de Corrección Altitud		1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002		
MF: Factor Mensual de Evapotranspiración		2.457	2.210	2.363	2.111	1.973	1.808	1.948	2.095	2.223	2.426	2.380	2.453		
<b>ETo - Evapotranspiración Potencial</b>	<b>mm</b>	<b>181.3</b>	<b>164.2</b>	<b>169.9</b>	<b>145.3</b>	<b>134.9</b>	<b>108.7</b>	<b>111.6</b>	<b>122.8</b>	<b>140.4</b>	<b>158.3</b>	<b>158.1</b>	<b>172.4</b>		

Fuente: Elaboración Propia

c. Factores de Kc de cada cultivo.

<b>COEFICIENTE DE USO CONSUNTIVO PARA LA CÉDULA DE CULTIVO (Kc)</b>													
<b>CANAL " EL RIO " - CHOCHOPE</b>													
<b>CULTIVO BASE</b>	<b>MESES</b>												<b>CULTIVO ROTACIÓN</b>
	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	
	0.45	0.80	0.90	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	<b>FRIJOL DE PALO</b>
<b>MAIZ HIBRIDO</b>	-	0.40	0.80	1.15	0.70	-	-	-	-	-	-	-	
	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	<b>MANGO</b>
<b>FRIJOL CAUPI</b>	-	0.42	0.70	0.56	-	0.42	0.80	0.56	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia

d. Resultado por cada planta.

<b>FRIJOL DE PALO</b>													
PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Eto	(mm/dia)	181.29	164.22	169.88	145.30	134.89	108.65	111.59	122.80	140.37	158.30	158.14	172.42
Kc ponderado		0.45	0.80	0.90	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Uc	(mm/dia)	81.58	131.38	152.89	152.56	141.63	114.08	117.17	128.95	147.39	166.22	166.04	181.04
Precipitación efectiva	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req	mm	81.58	131.38	152.89	152.56	141.63	114.08	117.17	128.95	147.39	166.22	166.04	181.04
Req.Vol	m3/ha	815.81	1,313.80	1,528.92	1,525.63	1,416.35	1,140.84	1,171.73	1,289.45	1,473.93	1,662.19	1,660.42	1,810.45
Efic. De Riego		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N° de 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
Días		31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
MR	lt/s	0.76	1.36	1.43	1.47	1.32	1.10	1.09	1.20	1.42	1.55	1.60	1.69
Area total	ha	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62
Caudal Demanda	lt/s	10.37	18.49	19.44	20.04	18.01	14.99	14.90	16.39	19.36	21.13	21.81	23.02

Fuente: Elaboración Propia

<b>MAIZ HIBRIDO</b>													
PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Eto	(mm/dia)	181.29	164.22	169.88	145.30	134.89	108.65	111.59	122.80	140.37	158.30	158.14	172.42
Kc ponderado		0.00	0.40	0.80	1.15	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uc	(mm/dia)	0.00	65.69	135.90	167.09	94.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precipitación efectiva	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req	mm	0.00	65.69	135.90	167.09	94.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req.Vol	m3/ha	0.00	656.90	1,359.04	1,670.93	944.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Efic. De Riego		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N° de 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
Días		31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
MR	lt/s	0.00	0.68	1.27	1.61	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Area total	ha	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68	26.68
Caudal Demanda	lt/s	0.00	18.11	33.84	43.00	23.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

**MANGO**

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Eto	(mm/dia)	181.29	164.22	169.88	145.30	134.89	108.65	111.59	122.80	140.37	158.30	158.14	172.42
Kc ponderado		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Uc	(mm/dia)	135.97	123.17	127.41	108.97	101.17	81.49	83.70	92.10	105.28	118.73	118.60	129.32
Precipitación efectiva	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req	mm	135.97	123.17	127.41	108.97	101.17	81.49	83.70	92.10	105.28	118.73	118.60	129.32
Req.Vol	m3/ha	1,359.69	1,231.68	1,274.10	1,089.74	1,011.68	814.88	836.95	921.04	1,052.81	1,187.28	1,186.01	1,293.18
Efic. De Riego		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N° de 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
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
MR	lt/s	1.27	1.27	1.19	1.05	0.94	0.79	0.78	0.86	1.02	1.11	1.14	1.21
Area total	ha	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70	31.70
Caudal Demanda	lt/s	<b>40.23</b>	<b>40.35</b>	<b>37.70</b>	<b>33.32</b>	<b>29.93</b>	<b>24.91</b>	<b>24.76</b>	<b>27.25</b>	<b>32.19</b>	<b>35.13</b>	<b>36.26</b>	<b>38.26</b>

Fuente: Elaboración Propia

**FRIJOL CAUPI**

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Eto	(mm/dia)	181.29	164.22	169.88	145.30	134.89	108.65	111.59	122.80	140.37	158.30	158.14	172.42
Kc ponderado		0.00	0.42	0.70	0.56	0.00	0.42	0.80	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
Uc	(mm/dia)	0.00	68.97	118.92	81.37	0.00	45.63	89.27	68.77	0.00	0.00	0.00	0.00
Precipitación efectiva	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req	mm	0.00	68.97	118.92	81.37	0.00	45.63	89.27	68.77	0.00	0.00	0.00	0.00
Req.Vol	m3/ha	0.00	689.74	1,189.16	813.67	0.00	456.34	892.75	687.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Efic. De Riego		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N° de 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
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
MR	lt/s	0.00	0.71	1.11	0.78	0.00	0.44	0.83	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
Area total	ha	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43
Caudal Demanda	lt/s	<b>0.00</b>	<b>11.00</b>	<b>17.13</b>	<b>12.11</b>	<b>0.00</b>	<b>6.79</b>	<b>12.86</b>	<b>9.90</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

**e. Resumen y balance hídrico**

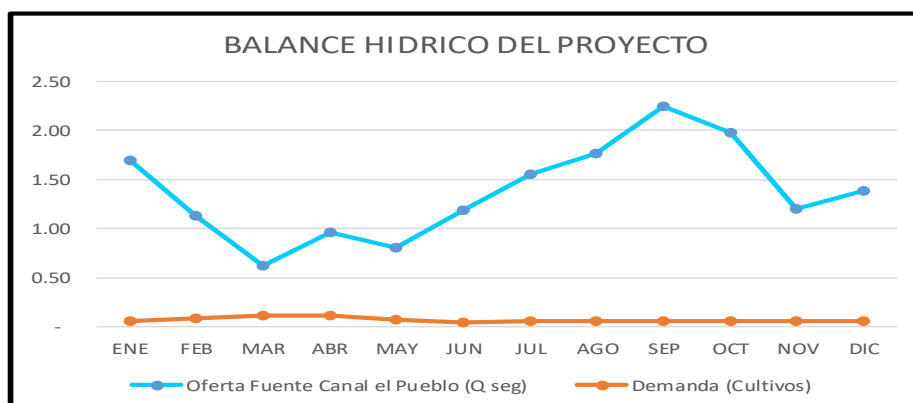
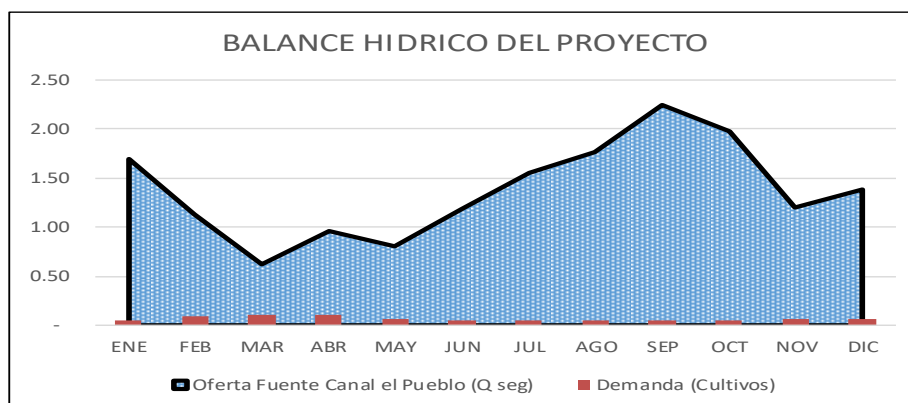
**RESUMEN DE DEMANADA**

CULTIVO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
FRIJOL DE PALO	l/s	10.37	18.49	19.44	20.04	18.01	14.99	14.90	16.39	19.36	21.13	21.81	23.02
MAIZ HIBRIDO	l/s	0.00	18.11	33.84	43.00	23.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANGO	l/s	40.23	40.35	37.70	33.32	29.93	24.91	24.76	27.25	32.19	35.13	36.26	38.26
FRIJOL CAUPI	l/s	0.00	11.00	17.13	12.11	0.00	6.79	12.86	9.90	0.00	0.00	0.00	0.00
DEMANDA DEL PROYECTO	l/s	50.603	87.950	108.106	<b>108.468</b>	71.454	46.693	52.518	53.549	51.552	56.261	58.074	61.279
	m3/s	0.051	0.088	0.108	<b>0.108</b>	0.071	0.047	0.053	0.054	0.052	0.056	0.058	0.061

Fuente: Elaboración Propia

### BALANCE HIDRICO DEL PROYECTO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta Fuente Canal el Pueblo (Q seg)	1.70	1.13	0.62	0.96	0.81	1.18	1.56	1.76	2.24	1.98	1.20	1.39
Demanda (Cultivos)	0.05	0.09	0.11	0.11	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
Superávit (+) Déficit (-)	+ 1.65	+ 1.04	+ 0.51	+ 0.85	+ 0.74	+ 1.13	+ 1.51	+ 1.71	+ 2.19	+ 1.92	+ 1.14	+ 1.33



Fuente: Elaboración Propia

El caudal obtenido es de 108.468 l/s para hectáreas que son irrigadas actualmente, pero tras realizar estudios de campo se verificó que hay terrenos áridos en los cuales se esperan ser cultivados, por eso se consideró diseñar el canal con un caudal de 120 l/s para así satisfacer toda el área de hectareaje a irrigar en estos dos centros poblados.

## **4.5. DISEÑO DEL CANAL**

### **4.5.1. Generalidades**

Un proyecto de riego está determinado por el planteamiento hidráulico, tiene principal jerarquía debido a que allí se determina funciones del sistema de riego los cuales pueden ser (captaciones, conducción de canal abierto y obras de arte), el diseño de infraestructuras del canal está asociada a la reserva del recurso hídrico (hidrología), tipo de suelo tipo de cultivo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc., es decir mediante la conjunción agua – suelo – planta.

### **4.5.2. Diseño Geométrico del Canal**

Siempre para un diseño se debe tener en cuenta lo que nos indica la AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA), nos dice que la pendiente longitudinal no debe ser mayor 4.5 o/oo ni menores a 0.001 o/oo, los radios mínimos para canales con capacidad de 0.5 m<sup>3</sup>/s es de 5 mts, como también nos establece que no debe ser el radio menor a 5T (T= espejo de agua), según a estos parámetros se realizó el trazado del eje del canal definiendo con una pendiente de 1.19 o/oo y con un caudal de 0.120 m<sup>3</sup>/s, en el primer ramal se utilizó una pendiente de 0.20 o/oo con un caudal de 0.050 m<sup>3</sup>/s y en el segundo ramal con una pendiente de 0.58 o/oo y con un caudal de 0.070 m<sup>3</sup>/s, se consideró radios mayores a lo establecido y también se construirá un repartidor, tomas laterales y otros obras de arte, en los planos se detallan los parámetros que se tomó en cuenta en dicho diseño.

### **4.5.3. Diseño de Sección del Canal**

La sección de canal que se optó es de una sección trapezoidal, para el diseño del canal se realizó con el software Hcanales y para la verificación de los parámetros se utilizó el simulador HEC-RAS 5.0.7




## CANAL: 0 + 000.00 – 1 + 559.298

Lugar:	C.P Chiclayito - Chochope A.	Proyecto:	Diseño del Canal el Rio
Tramo:	0 + 000 Hasta 1 + 559.298	Revestimiento:	Concreto

**Datos:**

Caudal (Q):	0.120	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.00119	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.3512	m	Perímetro (p):	1.2024	m
Area hidráulica (A):	0.1756	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1460	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	0.6833	m/s
Número de Froude (F):	0.3681		Energía específica (E):	0.3750	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Fuente: Hcanales


## RAMAL 1: 0 + 000.00 – 1 + 287.008

Lugar:	C.P Chiclayito - Chochope A.	Proyecto:	Diseño del Canal el Rio
Tramo:	0 + 000 Hasta 1 + 287.008	Revestimiento:	Concreto

**Datos:**

Caudal (Q):	0.050	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.00020	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.3557	m	Perímetro (p):	1.2114	m
Area hidráulica (A):	0.1779	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1468	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	0.2811	m/s
Número de Froude (F):	0.1505		Energía específica (E):	0.3597	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

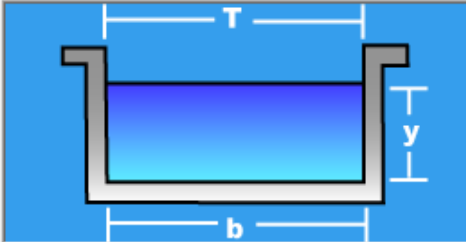
Fuente: Hcanales

## RAMAL 2: 0 + 000.00 – 2 + 405.198

Lugar:	C.P Chiclayito - Chochope A.	Proyecto:	Diseño del Canal el Rio
Tramo:	0 + 000 Hasta 2 + 405.198	Revestimiento:	Concreto

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	0.070 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50 m
Talud (Z):	0
Rugosidad (n):	0.014
Pendiente (S):	0.00058 m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3055 m	Perímetro (p):	1.1110 m
Área hidráulica (A):	0.1528 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1375 m
Espejo de agua (T):	0.5000 m	Velocidad (v):	0.4582 m/s
Número de Froude (F):	0.2647	Energía específica (E):	0.3162 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Fuente: Hcanales

### 4.5.4. Diseño de obras de arte

#### 4.5.4.1. Partidores tipo y.

Es una obra de arte sencilla ya que nos permitirá repartir el caudal necesario para cada ramal.

El partido que se escogió para este diseño es un tipo y en la cual en el ramal 1 conducirá un caudal de 0.050 m<sup>3</sup>/s y en el segundo ramal conducirá un caudal de 0.070 m<sup>3</sup>/s, el cálculo hidráulico se detalla en el Anexo 5.

#### 4.5.4.2. TOMAS LATERALES.

Tomas laterales, las mismas que cumplen la función de derivar el agua de la línea de conducción (canal) hacia los terrenos a irrigar, las que contarán con una rejilla para la regulación de volumen a captar. Mayor detalle ver plano adjunto. Estos se colocarán según la necesidad o la cantidad de hectárea a irrigar.

Para este proyecto se diseñó un total de 12 tomas laterales como se muestra en el siguiente cuadro y el diseño en los anexos 6, 7 y 8

### A. Tomas laterales para el tramo principal.

CANAL DE CONCRETO SECCION RECTANGULAR														
Progresiva de	Progresiva a	Longitud (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	s (m/m)	B (m)	Y (m)	V (m/s)	P (m)	R (m)	A (m <sup>2</sup> )	E m-kg/kg	F	T (m)
0+000	0+240	240	0.040	0.014	0.002	0.50	0.12	0.62	0.74	0.085	0.06	0.14	0.55	0.50
0+240	0+500	260	0.040	0.014	0.002	0.50	0.12	0.62	0.74	0.085	0.06	0.33	0.50	0.50
0+500	0+660	160	0.040	0.014	0.002	0.50	0.12	0.62	0.74	0.085	0.06	0.34	0.50	0.50
0+660	1+220	560	0.040	0.014	0.001	0.50	0.16	0.48	0.82	0.009	0.08	0.18	0.38	0.50

Fuente: Elaboración Propia

### B. Tomas laterales para el tramo 1.

CANAL DE CONCRETO SECCION RECTANGULAR TRAMO 1														
Progresiva de	Progresiva a	Longitud (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	s (m/m)	B (m)	Y (m)	V (m/s)	P (m)	R (m)	A (m <sup>2</sup> )	E m-kg/kg	F	T (m)
0+000	0+140	140	0.020	0.014	0.0002	0.50	0.17	0.22	0.84	0.1	0.089	0.18	0.17	0.50
0+140	0+350	210	0.020	0.014	0.0002	0.50	0.17	0.22	0.84	0.1	0.089	0.18	0.17	0.50
0+350	0+950	600	0.020	0.014	0.0002	0.50	0.17	0.22	0.84	0.1	0.089	0.18	0.17	0.50
0+950	1+160	210	0.020	0.014	0.0002	0.50	0.17	0.22	0.84	0.1	0.089	0.18	0.17	0.50

Fuente: Elaboración Propia

### C. Tomas laterales para el tramo 2.

CANAL DE CONCRETO SECCION RECTANGULAR TRAMO 2														
Progresiva de	Progresiva a	Longitud (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	s (m/m)	B (m)	Y (m)	V (m/s)	P (m)	R (m)	A (m <sup>2</sup> )	E m-kg/kg	F	T (m)
0+000	0+290	290	0.030	0.014	0.00055	0.50	0.16	0.36	0.82	0.09	0.083	0.17	0.28	0.50
0+290	0+650	360	0.030	0.014	0.00055	0.50	0.16	0.36	0.82	0.09	0.083	0.17	0.28	0.50
0+650	1+020	370	0.030	0.014	0.00055	0.50	0.16	0.36	0.82	0.09	0.083	0.17	0.28	0.50
1+020	1+770	750	0.030	0.014	0.00055	0.50	0.16	0.36	0.82	0.09	0.083	0.17	0.28	0.50

Fuente: Elaboración Propia

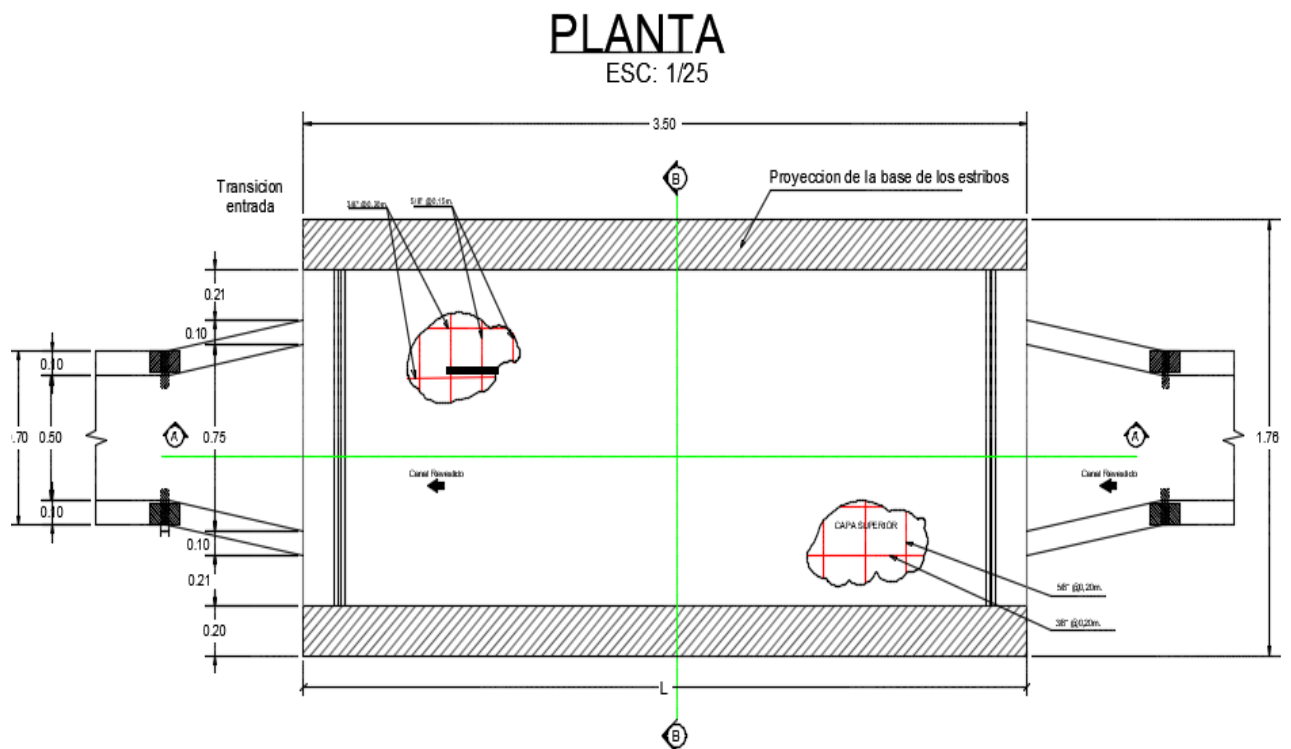
#### 4.5.4.3. Puente Peatonal (alcantarilla tipo cajón).

El establecimiento de una red de Riego trae consigo la planificación paralela de caminos para el tránsito vehicular y de maquinaria, así como peatonal.

Los caminos para que tengan continuidad en su recorrido deben cruzar canales de riego.

Como los caminos sirven a diferentes tipos de tráfico, se ha clasificado para el desplazamiento peatonal de los agricultores un puente peatonal de 200 kg solo para uso peatonal.

Se construirá 02 alcantarillas tipo cajón que se encuentra ubicada en el canal el rio, canal principal y en el ramal 1 que tendrán un ancho de 1.76 m y una longitud de 3.50 m y una altura libre de 0.75 m, esta estructura contará con una losa superior de 0.25 m de espesor, será de concreto armado  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , según diseño y la memoria de cálculo se detalla en el anexo 9.



## **4.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.6.1. Generalidades**

El estudio de impacto ambiental (eia) del proyecto “diseño del canal de riego el rio distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque”, tiene la finalidad de desarrollar las medidas de prevención y/o mitigación en el marco del plan de manejo ambiental, previamente encontrados y analizando los posibles impactos o alteraciones potenciales a generarse como consecuencia de las actividades realizadas por el diseño del proyecto, podrían presentar incidente sobre los diversos componentes ambientales del ecosistema de la zona; así como la identificación de pasivos ambientales existentes lo largo del canal de riego.

### **4.6.2. Objetivos.**

#### **4.6.2.1. Objetivo general:**

Identificar los impactos ambientales que se generarán durante las etapas de, construcción del proyecto

#### **4.6.2.2. Objetivo específico:**

- ❖ Identificar y evaluar los impactos como consecuencia de las interacciones de los aspectos ambientales sobre los campos ambientales.
- ❖ Caracterizar el ambiente (Línea base) en forma integral considerando los aspectos físico químicos, biológicos, socioeconómico y cultural, del área de influencia del proyecto, es decir definir el medio receptor.
- ❖ Proponer un plan de manejo ambiental para la prevención y mitigación de control para lograr un equilibrio sostenible entre las actividades del proyecto y el medio ambiente.
- ❖ Cumplir con las normas y exigencias que está estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **4.6.3. Línea de Base Ambiental**

Cumpliendo con las normas ambientales vigentes, se generó una base de línea ambiental, con la finalidad de evaluar de forma integral el sector donde se ejecutará el proyecto canal de riego. De esta forma, se obtuvo los datos tanto de las características físicas, biológicas, social-económicas y culturales

que corresponden al sector de influencia tanto indirecta como directa del proyecto, lo que nos permite evaluar los impactos positivos y negativos.

Cabe señalar, que el medio ambiente lo constituyen los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos, estéticos y culturales que interrelacionan entre sí con las personas y con la población en que vive.

La elaboración de la línea base ambiental, se ha logrado identificar ciertas cantidades de características que serán mencionadas, evaluadas y analizadas en los puntos sucesivos, estas características son llamadas: Factores Ambientales.

La línea de base del ambiente nos permitirá comprender y reconocer el medio donde se desenvolverá el proyecto, por esta razón es imperante el análisis o evaluación del mismo, por medio de los factores ambientales que lo conforman.

#### **4.6.4. Metodología**

La metodología para realizar nuestro EIA se realizará de acuerdo a los pasos, los que se detalla a continuación:

- Descripción del medio ambiente.
- Intervención del hombre durante el proceso constructivo.
- Matriz de Interacción.
- Confrontación de acciones humanas Vs factores correspondientes.
- Descripción de los Impactos Ambientales Identificados.
- Alternativas de control, para reducir los efectos negativos.

#### **4.6.5. Evaluación de impactos ambiental**

El EIA del proyecto “Diseño del Canal de Riego El Rio, Distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque”, se utiliza la metodología planteada anteriormente.

##### **4.6.5.1. Factores Ambientales**

Según las determinaciones ambientales descritas al trabajo, las características del medio a desarrollarse en el sector de influencia, son: clima, ubicación, hidrología, suelo, fauna y flora.

#### 4.6.5.2. Ubicación

Este proyecto está ubicado en el centro poblado Chiclayito y Chochope antiguo, distrito de Chochope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Localidad	coordenadas UTM		altura
	este(m)	norte(m)	
Chiclayito	650537.01	9319672.08	293.25
Chochope antiguo	650343.34	9320218.18	220.68

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.6.5.3. Clima

El **Senamhi** estandariza el clima como seco sub tropical y está influenciada por efectos de la corriente fría de Humbolt.

Temperatura: la regla térmica de la zona del proyecto se determina por una fluctuación pequeña de las temperaturas medias mensuales en relación al rango entre las máximas y mínimas diarias. Las Temperaturas medias varían entre 27.4°C en marzo a 22.0°C en julio. El promedio de las temperaturas máximas mensuales es de 27°C y de las mínimas es de 22.3°C.

Humedad Relativa: Los promedios mensuales cambian poco, la humedad relativa máxima media es 91% y se da en el mes de abril, la mínima se registra en el mes de enero con un valor de 53% y se tiene una media mensual de 73.2%.

Precipitación pluvial: durante la tercera década se reportaron valores de 1.2 mm/mes según reporte del SENAMHI.

Evaporación: varía entre 2500 a 3000 mm/año el valor promedio de horas de sol es de 70 a 240 hr/mes, registrándose valores máximos en los meses de enero a marzo y mínimos en los meses de Julio y agosto.

Velocidad del viento: los vientos mayormente se presentan en los meses más cálidos y al medio día con una velocidad que fluctúa de acuerdo a la

época del año con valores entre 2.3 y 3.5 m/s, con direcciones SW – NE y S-N; el promedio mensual de la velocidad del viento es de 3.0 m/s

#### **4.6.5.4. Suelo**

En el distrito de Chochope mayormente se encuentran terrenos de cultivos en el área de influencia del proyecto y se tiene suelos como limo arcilloso, arcilla ligera arenosa y arena gravosa.

#### **4.6.5.5. Agricultura**

Los cultivos que más son producidos en el distrito de Chochope son el maíz híbrido, el mago, frijol de palo, frijol caupi su producción alcanza los niveles de competir en los mercados nacionales e internacionales.

El distrito de Chochope tiene un potencial de 1,236.0 hectáreas la cuales solo 570 hectáreas son beneficiadas por el canal el pueblo, el canal el rio beneficiara a 87.43 hectáreas la cual el 15.6% siembran frijol de palo, 30.5% siembran maíz híbrido, 36.3% siembran mango y el 17.6% siembran frijol caupi.

#### **4.6.5.6. Ganadería**

En la parte de la producción ganadera el distrito de Chochope se sustenta con la crianza de bovinos, ovino, caprino, porcino y variedad de aves de corral.

#### **4.6.5.7. Plan de manejo**

Se ejecutarán trabajos de: Obras preliminares, movimiento de tierras, obras de arte (partidor, tomas laterales, puente cajón).

La conservación del proyecto, estará a cargo del gobierno local distrital, involucrándose también la junta de usuarios del distrito de Chochope, a continuación, describo las partidas provisionales y preliminares realizar:

- Campamento provisional de obra: Se procederá evitando en la mayoría de lo posible el daño forestal colateral, así como de los terrenos adyacentes, cuadrilla (0.1 capataz, 2 operarios y 2 peones).
- Limpieza y desbroce en el canal: El impacto negativo se realizará en una extensión de 5+267.654 km. Por un ancho 3.0 m. lo cual estará a cargo de 1 cuadrilla (8 peones).



- Trazo y replanteo: se tendrá mucho en cuenta el medio ambiente para así no causar impactos negativos.
- Corte en terreno natural: Se afectará en una extensión de 5+267.654 km, un poco del material será utilizado en el relleno de zanjas.
- Eliminación de material excedente: Serán depositados y trasladados a botaderos acondicionados previamente.
- Obras de Arte: partidior, tomas laterales, puente tipo cajón.

#### **4.6.6. Identificación y descripción del impacto ambientales**

Se ha logrado identificar ocho impactos:

- 4 impactos positivos
- 4 impactos negativos

##### **4.6.6.1. Descripción de impactos ambientales**

Acorde a la clasificación en la matriz podemos clasificar en (+) y (-), acorde al contexto en que se manifiesta la magnitud, severidad y naturaleza del impacto, a continuación, se presenta los impactos positivos y negativos.

##### **Positivos:**

- Mejoramiento de la calidad de vida.
- Generar empleo.
- Mejora de producción agrícola.
- Posicionamiento en el mercado para la economía local.

##### **Negativos:**

- Equipos livianos y pesados como agentes contaminantes.
- Alteración de terrenos agrícolas.
- El paisaje sufrirá un leve cambio.
- Afectación de la biodiversidad.

#### **4.6.6.1.1. Impactos ambientales positivos**

##### **Mejoramiento de la calidad de vida.**

El ingreso económico de la población del sector se elevará lo que les permitirá satisfacer adecuadamente sus necesidades, ya que su producción agrícola será mayor.

##### **Generar empleo.**

Con la ejecución del canal de riego se obtendrá oportunidades de trabajo para la población en el corto plazo, así como en el mediano y largo plazo cuando se empiece a cultivar una mayor extensión de terreno.

##### **Mejora de producción agrícola.**

Con la ejecución del proyecto se tendrá mayor producción agrícola porque se incrementará el área de cultivo, como también se podrá sembrar dos veces las áreas que solo eran usadas una vez al año por falta de agua.

##### **Posicionamiento en el mercado para la economía local.**

Gracias a la construcción del proyecto del canal de riego ayudara a la población a sembrar en cantidades abundantes sus productos agrícolas, por lo cual ellos pondrán en mercado sus productos obteniendo una ganancia que será un logro muy importante en la sociedad.

#### **4.6.6.1.2. Impactos ambientales negativos y medidas de control.**

##### **Equipos livianos y pesados como agentes contaminantes.**

Hace referencia al CO<sub>2</sub> que emanan los equipos livianos y pesados, paralelamente los distintos lubricantes y aditivos que generan cambios en la ecología del lugar.

##### **Medidas:**

- De presentarse el caso de tener suelos contaminados estos deben enterrarse a una altura mayor a 02 m.

- Prohibido incinerar desperdicios: malezas y plásticos, reponer árboles o vegetación en espacios libres para oxigenación.

### **Cambios de terrenos agrícolas.**

Estarán afectados directamente con la ejecución de las diferentes actividades tales como: material suelto, deforestación, excavación para obras de arte, eliminación de material excedente.

#### **Medidas:**

- En los cortes de materiales debemos tener en cuenta que no se dirijan ladera abajo y perjudiquen a terrenos de cultivo, viviendas, cauces de ríos.
- Reforestar con plantas por ejemplo pino, aliso entre otros.

### **El paisaje sufrirá un leve cambio.**

La afectación se dará tanto por los cortes de taludes, deforestación y eliminación de material excedente.

#### **Medidas:**

- Sembrar árboles o arbustos estableciendo barreras de contención viva se deberán usar árboles o arbustos nativos de la zona.

### **Afectación de biodiversidad.**

Se hace presente ya que existe la actividad limpieza y deforestación, que es afectada directamente a la flora y fauna, ya que la ejecución del canal cuenta con partidas de movimientos de tierras.

#### **Medidas:**

- Se tratará de proteger a toda costa el espacio que forme parte del hábitat natural de las especies animales.
- Reforestación en las áreas invadidas por la ejecución del canal de riego.

Plan de abandono.

El plan de abandono significa armar un plan o un estudio que deje el medio ambiente en igual estado antes de la ejecución de la obra para así no tener un impacto negativo.

#### **Abandono del área del proyecto.**

Después de haber ejecutado la obra se pasará a realizar la limpieza que se ha generado durante el desarrollo de proyecto, teniendo en cuenta que los desperdicios sólidos serán recuperados, acorde con las características que cada uno de ellos pueda tener, así mismo serán transportados en contenedores cerrados y llevados a lugares adecuados para su tratamiento.

#### **4.6.7. Conclusiones**

En conclusión, el medio ambiente no se verá seriamente afectado, porque se tomarán medidas necesarias para que no ocurran impactos negativos, además, cabe mencionar que mediante el canal de riego se estará fomentando las áreas verdes y eso para que se produzca un impacto positivo, por lo cual se proyecta la ejecución de un botadero para estos desperdicios, donde serán tratados y manipulados adecuadamente para no afectar el entorno ambiental que los rodea.

Se debe considerar también durante la elaboración del expediente técnico que se aborde con mayor profundidad la evaluación del Impacto Ambiental la cual se detalla en el **cuadro 1**, de acuerdo a las normas vigentes. El costo para mitigar los impactos ambientales que podría ocasionar el Diseño del Canal El Río es de S/. 31,500.00. Nuevos soles.

**CUADRO 1.-METRADO Y PRESUPUESTO DESAGREGADO DE MITIGACIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL**

ITEM	MÓDULOS	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANT.	Precio Unitario	TOTAL	
<b>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO</b>	<b>1. Sensibilización a los usuarios en REDUCCION DE LA VUNERABILIDAD TECNOLÓGICA, SOCIOECONOMICA Y AMBIENTAL</b>	1.1.Taller MANEJO SOSTENIBLE DE AGUA, SUELO Y CULTIVO:	Taller	1	800	800	
		1.2. Compra de plántones, semillas de los cultivos a sembrar en la zona del proyecto.	Glb	1	2,500	2,500	
		1.2. Compra de herramientas necesarias para la implementación de un vivero de los cultivos a implementar	Glb	1	5,000	5,000	
		1.3. Taller de reducción de índices necesidades básicas insatisfechas y seguros agropecuarios	Taller	1	800	800	
		1.3.Taller RECONVERSION DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS: Sistema monocultivo en sistema agroforestal o agrosilopastoril	Taller	1	800	800	
	<b>2. PAGO POR SERVICIO AMBIENTALES</b>	2.1.Ubicacion de zonas de conservacion de agua y aforo de fuentes naturales	Dia de campo	1	1,500	1,500	
		2.2.- Reunión entre diferentes usuarios y autoridades locales con el ALA Motupe – Olmos – La Leche, para propuesta de financiamiento para reforestación	Taller	1	800	800	
		3.3. Propuesta de Creacion de un Fondo de Agua	Taller	1	800	800	
	<b>3. Capacitacion en Conservacion de zonas altas para cosecha de agua</b>	3.1.Importancia de la Reforestaciones en Fuentes de agua	Taller	1	800	800	
		3.2. Elaboracion de mapas tematicos de zonas a reforestar	Mapas tematicos	3	1,000	3,000	
		3.3. Reunión para la declaración comunal de zonas de conservación de agua y emitir documento a las Autoridades de la Región Lambayeque para su reconocimiento	Taller	2	800	1,600	
	<b>REFORESTACION CON PLANTONES</b>	<b>1. Siembra de plántones (Selección del tipo de plantas)</b>	1.1.Ubicacion de zonas estrategicas para siembra de plántones	zonas a reforestar o forestar	3	1,000	3,000
			1.2. Días de campo: SIEMBRA DE PLANTONES	Dia de campo	1	3,000	3,000
		<b>2. Capacitacion en cuidado y mantenimiento de zonas reforestadas</b>	2.1.Capacitación mantenimiento de zonas reforestadas	Dia de campo	1	3,000	3,000
			2.2. Compromiso con autoridades Locales y Gobierno Municipal para un espacio de vivero forestal comunal	Taller	1	800	800
<b>UBICACION Y ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO</b>	<b>1. Ubicacion del botadero</b>	1.1. Identificación de botadero	Lugar	1	800	800	
	<b>2. Acondicionamiento de botadero</b>	2.1.Trabajos de acondicionamiento de botadero	Dia de campo	1	2,500	2,500	
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>31,500</b>	

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Se encarga de la descripción de cada partida técnicamente y a la vez su proceso constructivo, también se describe su forma de pago, las partidas están detalladas en el anexo 10.

#### **4.8. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS**

El presupuesto para un proyecto es la estimación del monto o cantidad de dinero que se va a utilizar durante la ejecución del proyecto, los factores fundamentales que deben ir en un proyecto son:

##### **4.8.1. Metrados**

Los Metrados es la cuantificación de partidas a ejecutarse durante la construcción de un proyecto, se detalla en el anexo 11.

##### **4.8.2. Gastos Generales**

Son aquellos gastos provenientes del costo indirectos relacionados a la ejecución de la obra, se detalla en el anexo 12.

##### **4.8.3. Gastos de Supervisión**

Los gastos de supervisión que se obtuvo se detalla en el anexo 13.

##### **4.8.4. Presupuesto**

Un presupuesto es la presentación por escrito del costo de una obra o proyecto y estará compuesto por una serie de partidas y sub-partidas dentro de las cuales deberán de estar todos los conceptos que comprenden la obra a realizar, en el presupuesto se nos indicara el costo de cada uno de los conceptos mediante un precio previamente analizado, obteniendo el costo total por partida y sub-partida para que finalmente la suma de todas nos dé el costo total por ejecutar dicha obra, se detalla en el anexo 14.

##### **4.8.5. Análisis de precios unitarios**

Los precios unitarios que se obtuvieron en este proyecto se detalla en el anexo 15.

##### **4.8.6. Lista de Insumos**

La lista de insumos que se obtuvieron en este proyecto se detalla en el anexo 16.

##### **4.8.7. Cronograma Valorizado de Obra**

El cronograma valorizada se detalla en el anexo 17.

## V. DISCUSIÓN

El tramo del canal de riego el Rio que va desde el km 0+000.00 al km 5+267.654 correspondiente al estudio de nuestra tesis para graduarnos como ingenieros civiles, tiene una longitud total de 5.3 km por construir, está diseñado para la conducción de agua para riego con una capacidad de 120 m<sup>3</sup>/s y beneficiara a los agricultores del sector de Chochope Antiguo y Chiclayito comprensión del distrito de Chochope, provincia de Lambayeque departamento de Lambayeque, pretende beneficiar al cultivo de mango, maíz, frijol caupi y frijol de palo. 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:

- ❖ El canal de riego el Rio tiene una sección rectangular típica consistente en 0.50 m de base, 0.45 m de altura con un espesor de 0.10 m.
- ❖ Este canal en proyección no cuenta con curvas marcadas, tiene dos ramales.
- ❖ Se ha previsto construir 12 tomas laterales la cual se estima mejorar las condiciones de cada parcela de cultivo.
- ❖ 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.
- ❖ Las condiciones del clima son favorables, así como la 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.

## **VI. CONCLUSIONES**

A través del mejoramiento del canal el Rio con sus dos ramales, se optimizará la oferta de agua para riego, y por ende se mejorará la producción agrícola en el sector de riego del caserío Chiclayito y Chochope Antiguo.

A través de los estudios topográficos, hidrológicos y de mecánica de suelos se procedió a diseñar la sección hidráulica del canal y las diferentes obras de arte obteniendo como resultado el diseño correcto para las compuertas de tomas laterales, disminuirá la infiltración el robo del agua entre otros. Obteniendo como resultado que el agua llegue a los predios con un caudal adecuado y permanente.

A través de los METRADOS, se procedió al análisis de costos unitarios obteniendo como presupuesto total de obra, tres millones setecientos treinta y un mil novecientos treinta y nueve con 02/100 Nuevos Soles (s/ 3, 731,939.02).



## **VII. RECOMENDACIONES**

Dentro de un proyecto tan ambicioso como lo fue este, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo; por lo tanto, se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en la investigación en este tipo de proyectos. Ya que beneficia a los agricultores de nuestros pueblos.

Fomentar la investigación de diseños en canales en nuestro país por parte de los alumnos de ingeniería Civil para así contribuir con el desarrollo de la agricultura en nuestro país.

Se recomienda que a través de los estudios de investigación posteriores a esta investigación se busquen alternativas de solución que conlleven a la mejora de la agricultura en la región Lambayeque.

## REFERENCIAS

Manual de Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. (Manual ANA, 2010).

Universidad nacional autónoma de Nicaragua, Diseño hidráulico de un canal de 1 km de longitud que comprende parte de la zona 2, 5, 6 y 11 del municipio de ciudad Sandino, de marzo a julio de 2015. Tesis (Título de ingeniero civil). Nicaragua.

Universidad de Piura. Construcción y caracterización del mejoramiento del canal el lanche. Tesis (Título de ingeniero civil). Piura.

Universidad Católica santo Toribio de Mogrovejo. Diseño de la bocatoma y canal de derivación de pueblo escondido, sector Marripón, Distrito de Motupe, provincia y departamento de Lambayeque, 2017. Tesis (Título de ingeniero civil). Lambayeque.

Universidad cesar vallejo. 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. Tesis (Título de ingeniero civil). Lambayeque.

Universidad Austral de Chile. Diseño de la canalización del estero Leña Seca. Tesis (Título de ingeniero civil). Valdivia- Chile.

Universidad Austral de Chile. Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de santa cruz. Tesis (Título de ingeniero civil). Valdivia- Chile.

Universidad Católica santo Toribio de Mogrovejo. Diseño y modelamiento hidráulico de la bocatoma el pueblo del distrito de Chóchope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, utilizando el modelo numérico telemac – 2d. Tesis (Título de ingeniero civil ambiental). Lambayeque.

MÓDULO III: FORMULACIÓN. Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos dentro del Marco del Sistema Nacional de Inversión Pública. «Proyectos de Riegos».

Manual del cálculo de eficiencia para sistema de riego. DGIAR.

Hidráulica de canales abiertos- Vente te chow.

Hidráulica de canales – Máximo Villon Béjar.

Hidrología - Máximo Villon Béjar.

MANUAL DE DISEÑO HIDRÁULICO DE CANALES Y OBRAS DE ARTE, PRIMERA EDICIÓN – 1987 – AUTOR: INGENIERO AGRÍCOLA “ELMER GARCÍA RICO.

DAVIS – FOOTE – KELLY (1) “TRATADO DE LA TOPOGRAFÍA”

SSELL C. BRINKER – PAUL RWOLF “TOPOGRAFÍA MODERNA”

SALAZAR MONTAÑO CIRÓN ANTONIO “TESIS: REVESTIMIENTO DEL CANAL FALA”.

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA – RONALD Y GILES.

Juntas de dilatación [en línea]. Construmatica 24 de Junio de 2016. [Fecha de consulta: 12 De mayo de 2017]. Disponible en <http://www.construmatica.com/>  
Análisis de la vulnerabilidad física y funcional de las estructuras de vertimiento que componen el sistema de alcantarillado de la ciudad de Bucaramanga. Tesis (Título de ingeniero civil). Colombia: Universidad Industrial de Santander, (León, y otros, 2006).

INSTITUTO Nacional de Defensa Civil (Perú). Manual Básico para la Estimación de Riesgo. Lima: (Indeci, 2006).

Universidad de Costa Rica. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural. Tesis (Licenciatura en ingeniería civil). Costa Rica:” (Avendano, 2006).

INSTITUTO Nacional de Defensa Civil (Perú). Manual Básico para la Estimación de Riesgo. Lima: (Indeci, 2006).

David Alanya, F. A. (2011). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare:  
<http://es.slideshare.net/CarlosRodriguez232/59401648-hidraulicadecanales>  
Ing. Guillen. (22 de mayo de 2014). (S. D. Br. Morales Nurinda, & W. M. Br. Baltodano Quintero, Entrevistadores) Ciudad Sandino, Managua, Nicaragua.

Razura, I. A. (17 de enero de 2011). *Libro de texto: Costo y Presupuesto*. Obtenido de [icittepic.wikispaces:](http://icittepic.wikispaces.com)  
<http://icittepic.wikispaces.com/file/view/COSTOS+Y+PRESUPUESTOS.pdf>.

Rubio, M. I. ((S.f) de septiembre de 2010). *Curso de Irrigación y Drenaje*. Obtenido de scribd: <http://es.scribd.com/doc/160754215/Manual-Del-Curso-de-Irrigacion-Nuevo#scribd>.

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
diseño del canal de riego el rio	El diseño consiste en disponer el trazado tomando en cuenta la pendiente y la repartición de tierras de cultivo. Las condicionantes físicas territoriales serán diversas tales como, la topografía, medio ambiente, fuente hidrográfica <b>(fuente propia)</b> .	El proyecto se realizará teniendo en cuenta el manual de diseño hidráulico del ANA un aspecto fundamental y otros estudios importantes para tener un mejor diseño tales como la topografía y el estudio mecánica de suelo. <b>(fuente propia)</b>	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RED DE APOYO PLANIMÉTRICO	m
				L. ALTIMÉTRICO	m
				PERFIL LONGITUDINAL	m
				L. CURVAS DE NIVEL	m
			ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO	GRANULOMETRÍA	kg
				CONTENIDO DE HUMEDAD	%
				PESO ESPECIFICO	kg/cm <sup>3</sup>
				LÍMITES DE CONSISTENCIA	%
				CAPACIDAD PORTANTE	kg/cm <sup>2</sup>
			ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	CEDULA DE CULTIVO	m <sup>3</sup> /seg
				INTENSIDAD DE CAPTACIÓN	l/m <sup>2</sup>
			DISEÑO DEL CANAL	SECCIÓN GEOMÉTRICA	m, Km
				PENDIENTE	‰
				RUGOSIDAD	
				CAUDAL	m <sup>3</sup> /seg
			IMPACTO AMBIENTAL	VELOCIDADES	m/seg
				IMPACTO POSITIVO	positivo
			COSTOS Y PRESUPUESTO	IMPACTO NEGATIVO	negativo
				METRADO	m
				ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	s/.
INSUMOS	u				
	GASTOS GENERALES	s/.			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Matriz de consistencia.

Matriz de Consistencia				
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	MÉTODO
<p>¿Cuál es el diseño del canal de riego el río, distrito de Chochope –Lambayeque-Lambayeque?</p>	<p>Las características del “diseño del canal el río, Distrito de Chochope-Lambayeque-Lambayeque”, cumple con los criterios de diseño establecido en el Manual de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), normas y reglamento nacional de edificaciones.</p>	<p><b>Objetivo general:</b> diseño del canal de riego el río para el distrito de Chochope –Lambayeque-Lambayeque.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostico situacional del proyecto.</li> <li>2. Elaborar estudios de topografía y mecánica de suelos</li> <li>3. Elaborar el estudio del impacto ambiental.</li> <li>4. Elaborar el Estudio hidrológico</li> <li>5. Elaborar el metrado, costos y presupuesto.</li> </ol>	<p>Diseño del canal de riego el río.</p>	<p>Descriptivo por que los datos osn recogidos tal y como se encontraron en campo, sin modificarlos</p>

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Cálculos de corrección del error poligonal del canal principal.

AZIMUT			DATOS RECOGIDOS DE CAMPO PARA EL CANAL PRINCIPAL				
			COORDENADAS				
			NORTE	ESTE			
AZ A1	54°14'18"	(INICIO)	9320633.361	650781.811	(INICIO)		
AZ 58B	97°02'06"	(FINAL)	9320228.577	652116.050	(FINAL)		
ANGULOS A LA DERECHA		DISTANCIA		ANGULOS A LA DERECHA		DISTANCIA	
$\alpha 1=$	197°37'30"	<b>DA1=</b>	14.418	$\alpha 39=$	174°12'21"	<b>D3839=</b>	14.134
$\alpha 2=$	243°13'43"	<b>D12=</b>	69.525	$\alpha 40=$	207°49'56"	<b>D3940=</b>	22.323
$\alpha 3=$	141°32'56"	<b>D23=</b>	17.684	$\alpha 41=$	124°31'57"	<b>D4041=</b>	9.412
$\alpha 4=$	181°35'55"	<b>D34=</b>	45.136	$\alpha 42=$	192°21'05"	<b>D4142=</b>	5.750
$\alpha 5=$	177°29'44"	<b>D45=</b>	70.044	$\alpha 43=$	173°30'42"	<b>D4243=</b>	45.962
$\alpha 6=$	244°17'20"	<b>D56=</b>	109.834	$\alpha 44=$	186°18'43"	<b>D4344=</b>	20.440
$\alpha 7=$	133°52'50"	<b>D67=</b>	16.245	$\alpha 45=$	183°59'26"	<b>D4445=</b>	20.973
$\alpha 8=$	223°53'52"	<b>D78=</b>	37.306	$\alpha 46=$	166°00'34"	<b>D4546=</b>	21.962
$\alpha 9=$	157°26'41"	<b>D89=</b>	42.187	$\alpha 47=$	141°22'56"	<b>D4647=</b>	17.654
$\alpha 10=$	249°56'42"	<b>D910=</b>	12.198	$\alpha 48=$	185°10'48"	<b>D4748=</b>	36.385
$\alpha 11=$	157°14'17"	<b>D1011=</b>	15.698	$\alpha 49=$	165°27'49"	<b>D4849=</b>	10.528
$\alpha 12=$	148°33'53"	<b>D1112=</b>	43.457	$\alpha 50=$	216°18'01"	<b>D4950=</b>	28.827
$\alpha 13=$	137°54'22"	<b>D1213=</b>	19.890	$\alpha 51=$	161°34'00"	<b>D5051=</b>	19.459
$\alpha 14=$	238°07'20"	<b>D1314=</b>	10.981	$\alpha 52=$	187°4'29"	<b>D5152=</b>	8.914
$\alpha 15=$	155°37'10"	<b>D1415=</b>	17.964	$\alpha 53=$	213°30'35"	<b>D5253=</b>	15.813
$\alpha 16=$	129°53'50"	<b>D1516=</b>	9.414	$\alpha 54=$	161°36'38"	<b>D5354=</b>	7.826
$\alpha 17=$	252°37'56"	<b>D1617=</b>	25.023	$\alpha 55=$	156°08'22"	<b>D5455=</b>	15.750
$\alpha 18=$	178°00'19"	<b>D1718=</b>	37.847	$\alpha 56=$	203°24'31"	<b>D5556=</b>	12.899
$\alpha 19=$	177°00'10"	<b>D1819=</b>	18.210	$\alpha 57=$	152°05'32"	<b>D5657=</b>	20.995
$\alpha 20=$	169°27'12"	<b>D1920=</b>	13.702	$\alpha 58=$	193°18'25"	<b>D5758=</b>	51.998
$\alpha 21=$	145°35'51"	<b>D2021=</b>	14.106			<b>D58B=</b>	13.804
$\alpha 22=$	198°26'35"	<b>D2122=</b>	6.824				





CORRECCION ANGULAR							CORRECCION LINEAL								
EST	VISUAL	ANGULO HORIZONTAL	AZIMUT CALCULADO	CORRECCION ANGULAR	ÁNGULO CORREGIDO	AZIMUT DATO	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES		PROYECCION		CORREGIDAS		COORDENADAS	
								NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
A	A-1		54°14'18"			54°14'18"	14.418	8.426	11.700	0.003	-0.004	8.429	11.695	9320633.361	650781.811
1	1-2	197°37'30"	71°51'48"	00°00'0.03"	197°37'30.03"	71°51'48.03"	69.525	21.642	66.071	0.014	-0.020	21.656	66.050	9320641.790	650793.507
2	2-3	243°13'43"	135°05'31"	00°00'0.03"	243°13'43.03"	135°05'31.03"	17.684	-12.525	12.484	0.004	-0.005	-12.521	12.479	9320663.446	650859.557
3	3-4	141°32'56"	96°38'27"	00°00'0.03"	141°32'56.03"	96°38'27.03"	45.136	-5.220	44.833	0.009	-0.013	-5.211	44.820	9320650.925	650872.036
4	4-5	181°35'55"	98°14'22"	00°00'0.03"	181°35'55.03"	98°14'22.03"	70.044	-10.038	69.321	0.014	-0.021	-10.024	69.300	9320645.715	650916.856
5	5-6	177°29'44"	95°44'06"	00°00'0.03"	177°29'44.03"	95°44'06.03"	109.834	-10.975	109.284	0.022	-0.032	-10.953	109.252	9320635.691	650986.156
6	6-7	244°17'20"	160°01'26"	00°00'0.03"	244°17'20.03"	160°01'26.03"	16.245	-15.267	5.550	0.003	-0.005	-15.264	5.545	9320624.738	651095.408
7	7-8	133°52'50"	113°54'16"	00°00'0.03"	133°52'50.03"	113°54'16.03"	37.306	-15.117	34.106	0.008	-0.011	-15.109	34.095	9320609.474	651100.953
8	8-9	223°53'52"	157°48'08"	00°00'0.03"	223°53'52.03"	157°48'08.03"	42.187	-39.060	15.939	0.009	-0.012	-39.052	15.926	9320594.365	651135.048
9	9-10	157°26'41"	135°14'49"	00°00'0.03"	157°26'41.03"	135°14'49.03"	12.198	-8.662	8.588	0.002	-0.004	-8.660	8.584	9320555.313	651150.974
10	10-11	219°56'42"	175°11'31"	00°00'0.03"	219°56'42.03"	175°11'31.03"	15.698	-15.643	1.316	0.003	-0.005	-15.640	1.311	9320546.653	651159.559
11	11-12	157°14'17"	152°25'48"	00°00'0.03"	157°14'17.03"	152°25'48.03"	43.457	-38.522	20.112	0.009	-0.013	-38.513	20.101	9320531.014	651160.870
12	12-13	148°33'53"	130°59'41"	00°00'0.03"	148°33'53.03"	130°59'41.03"	19.890	-13.048	15.012	0.004	-0.006	-13.044	15.007	9320492.500	651180.970
13	13-14	137°54'22"	78°54'03"	00°00'0.03"	137°54'22.03"	78°54'03.03"	10.981	2.114	10.776	0.002	-0.003	2.116	10.772	9320479.457	651195.977
14	14-15	238°07'20"	137°01'23"	00°00'0.03"	238°07'20.03"	137°01'23.03"	17.964	-13.143	12.246	0.004	-0.005	-13.139	12.241	9320481.573	651206.749
15	15-16	155°37'10"	112°38'33"	00°00'0.03"	155°37'10.03"	112°38'33.03"	9.414	-3.624	8.688	0.002	-0.003	-3.622	8.686	9320468.434	651218.990
16	16-17	129°53'50"	62°32'23"	00°00'0.03"	129°53'50.03"	62°32'23.03"	25.023	11.539	22.204	0.005	-0.007	11.544	22.196	9320464.811	651227.676
17	17-18	252°37'56"	135°10'19"	00°00'0.03"	252°37'56.03"	135°10'19.03"	37.847	-26.842	26.681	0.008	-0.011	-26.834	26.670	9320476.355	651249.872
18	18-19	178°00'19"	133°10'38"	00°00'0.03"	178°00'19.03"	133°10'38.03"	18.210	-12.460	13.280	0.004	-0.005	-12.457	13.274	9320449.521	651276.542
19	19-20	177°00'10"	130°10'48"	00°00'0.03"	177°00'10.03"	130°10'48.03"	13.702	-8.840	10.469	0.003	-0.004	-8.838	10.465	9320437.064	651289.817
20	20-21	169°27'12"	119°38'00"	00°00'0.03"	169°27'12.03"	119°38'00.03"	14.106	-6.975	12.261	0.003	-0.004	-6.972	12.257	9320428.227	651300.281
21	21-22	145°35'51"	85°13'51"	00°00'0.03"	145°35'51.03"	85°13'51.03"	6.824	0.567	6.800	0.001	-0.002	0.569	6.798	9320421.255	651312.538
22	22-23	198°26'35"	103°40'26"	00°00'0.03"	198°26'35.03"	103°40'26.03"	18.753	-4.433	18.222	0.004	-0.006	-4.429	18.216	9320421.824	651319.336
23	23-24	172°57'07"	96°37'33"	00°00'0.03"	172°57'07.03"	96°37'33.03"	20.694	-2.388	20.556	0.004	-0.006	-2.384	20.550	9320417.394	651337.552
24	24-25	167°48'00"	84°25'33"	00°00'0.03"	167°48'00.03"	84°25'33.03"	21.930	2.130	21.826	0.004	-0.006	2.135	21.820	9320415.011	651358.102
25	25-26	179°30'41"	83°56'14"	00°00'0.03"	179°30'41.03"	83°56'14.03"	60.658	6.407	60.319	0.012	-0.018	6.419	60.301	9320417.145	651379.922
26	26-27	164°26'13"	68°22'27"	00°00'0.03"	164°26'13.03"	68°22'27.03"	99.287	35.592	92.298	0.020	-0.029	35.612	92.269	9320423.564	651440.223
27	27-28	182°53'49"	71°16'16"	00°00'0.03"	182°53'49.03"	71°16'16.03"	27.508	8.833	26.051	0.006	-0.008	8.838	26.043	9320459.176	651532.492
28	28-29	200°46'19"	92°02'35"	00°00'0.03"	200°46'19.03"	92°02'35.03"	37.594	-1.340	37.570	0.008	-0.011	-1.333	37.559	9320468.014	651558.535
29	29-30	187°08'30"	99°11'05"	00°00'0.03"	187°08'30.03"	99°11'05.03"	25.515	-4.073	25.188	0.005	-0.008	-4.068	25.180	9320466.682	651596.094
30	30-31	221°23'34"	140°34'39"	00°00'0.03"	221°23'34.03"	140°34'39.03"	23.717	-18.321	15.061	0.005	0.000	-18.316	15.061	9320462.614	651621.274
31	31-32	161°23'10"	121°57'49"	00°00'0.03"	161°23'10.03"	121°57'49.03"	30.001	-15.882	25.452	0.006	-0.009	-15.876	25.444	9320444.298	651636.336
32	32-33	159°49'36"	101°47'25"	00°00'0.03"	159°49'36.03"	101°47'25.03"	15.541	-3.176	15.213	0.003	-0.005	-3.172	15.209	9320428.422	651661.779
33	33-34	169°29'20"	91°16'45"	00°00'0.03"	169°29'20.03"	91°16'45.03"	8.335	-0.186	8.333	0.002	-0.002	-0.184	8.330	9320425.250	651676.988
34	34-35	217°46'11"	129°02'56"	00°00'0.03"	217°46'11.03"	129°02'56.03"	38.028	-23.957	29.533	0.008	-0.011	-23.949	29.522	9320425.065	651685.318
35	35-36	181°46'17"	130°49'13"	00°00'0.03"	181°46'17.03"	130°49'13.03"	27.334	-17.868	20.685	0.006	-0.008	-17.862	20.677	9320401.116	651714.840
36	36-37	186°41'35"	137°30'48"	00°00'0.03"	186°41'35.03"	137°30'48.03"	21.466	-15.830	14.499	0.004	-0.006	-15.825	14.492	9320383.254	651735.517
37	37-38	208°24'26"	165°55'14"	00°00'0.03"	208°24'26.03"	165°55'14.03"	14.085	-13.662	3.426	0.003	-0.004	-13.659	3.422	9320367.428	651750.009
38	38-39	165°20'00"	151°15'14"	00°00'0.03"	165°20'00.03"	151°15'14.03"	14.134	-12.392	6.698	0.003	-0.004	-12.389	6.693	9320353.769	651753.432
39	39-40	174°12'21"	135°27'35"	00°00'0.03"	174°12'21.03"	135°27'35.03"	22.323	-15.911	15.658	0.005	-0.007	-15.906	15.651	9320341.380	651760.125
40	40-41	207°49'56"	173°17'31"	00°00'0.03"	207°49'56.03"	173°17'31.03"	9.412	-9.348	1.099	0.002	-0.003	-9.346	1.097	9320325.474	651775.776
41	41-42	124°31'57"	117°49'28"	00°00'0.03"	124°31'57.03"	117°49'28.03"	5.750	-2.684	5.085	0.001	-0.002	-2.683	5.084	9320316.128	651776.873
42	42-43	192°21'05"	130°10'33"	00°00'0.03"	192°21'05.03"	130°10'33.03"	45.962	-29.652	35.118	0.009	-0.014	-29.642	35.105	9320313.445	651781.956
43	43-44	173°30'42"	123°41'15"	00°00'0.03"	173°30'42.03"	123°41'15.03"	20.440	-11.337	17.008	0.004	-0.006	-11.333	17.002	9320283.803	651817.061
44	44-45	186°18'43"	129°59'58"	00°00'0.03"	186°18'43.03"	129°59'58.03"	20.973	-13.481	16.066	0.004	-0.006	-13.477	16.060	9320272.470	651834.062
45	45-46	183°59'26"	133°59'24"	00°00'0.03"	183°59'26.03"	133°59'24.03"	21.962	-15.253	15.501	0.004	-0.006	-15.249	15.494	9320258.993	651850.123
46	46-47	166°00'34"	119°59'58"	00°00'0.03"	166°00'34.03"	119°59'58.03"	17.654	-8.827	15.289	0.004	-0.005	-8.823	15.284	9320243.744	651865.617
47	47-48	141°22'56"	81°22'54"	00°00'0.03"	141°22'56.03"	81°22'54.03"	36.385	5.452	35.974	0.007	-0.011	5.460	35.963	9320234.921	651880.901
48	48-49	185°10'48"	86°33'42"	00°00'0.03"	185°10'48.03"	86°33'42.03"	10.528	1.631	10.509	0.002	-0.003	1.634	10.506	9320240.381	651916.864
49	49-50	165°27'49"	72°01'31"	00°00'0.03"	165°27'49.03"	72°01'31.03"	28.827	8.896	27.320	0.006	-0.008	8.902	27.312	9320242.014	651927.370
50	50-51	216°18'01"	108°19'32"	00°00'0.03"	216°18'01.03"	108°19'32.03"	19.459	-6.118	18.472	0.004	-0.006	-6.114	18.466	9320250.916	651954.681

51	51-52	161°34'00"	89°53'32"	00°00'0.03"	161°34'00.03"	89°53'32.03"	8.914	0.017	8.914	0.002	-0.003	0.019	8.911	9320244.802	651973.148
52	52-53	187°04'29"	96°58'01"	00°00'0.03"	187°04'29.03"	96°58'01.03"	15.813	-1.918	15.696	0.003	-0.005	-1.915	15.692	9320244.820	651982.059
53	53-54	213°30'35"	130°28'36"	00°00'0.03"	213°30'35.03"	130°28'36.03"	7.826	-5.080	5.953	0.002	-0.002	-5.079	5.951	9320242.905	651997.751
54	54-55	161°36'38"	112°05'14"	00°00'0.03"	161°36'38.03"	112°05'14.03"	15.750	-5.922	14.594	0.003	-0.005	-5.919	14.589	9320237.827	652003.701
55	55-56	156°08'22"	88°13'36"	00°00'0.03"	156°08'22.03"	88°13'36.03"	12.899	0.399	12.893	0.003	-0.004	0.402	12.889	9320231.908	652018.291
56	56-57	203°24'31"	111°38'07"	00°00'0.03"	203°24'31.03"	111°38'07.03"	20.995	-7.741	19.516	0.004	-0.006	-7.737	19.510	9320232.310	652031.180
57	57-58	152°05'32"	83°43'39"	00°00'0.03"	152°05'32.03"	83°43'39.03"	51.998	5.681	51.687	0.011	-0.015	5.692	51.671	9320224.573	652050.690
58	58-B	193°18'25"	97°02'04"	00°00'0.03"	193°18'25.03"	97°02'04.03"	13.804	-1.691	13.700	0.003	-0.004	-1.688	13.696	9320230.265	652102.361
B														9320228.577	652116.057
Σ							1,579.947	-405.105	1334.704	0.321	-0.458	-404.784	1334.246		

CALCULO DE ERROR ANGULAR	
AZ MEDIDO	97°02'06"
AZ CALCULADO	97°02'04"
ERROR ANGULAR	0°0'02"

TOLERANCIA MAX. ERROR ANGULAR	
EC= ± X√n	
Donde:	
X = Error de precision del equipo	
n = Numero de vertices	
EC= ± 1"√58	
EC= ± 0°0'7.62"	

CORRECCION ANGULAR	
ERROR ANGULAR / NUMERO VERTICE	
X= 0°0'02" / 58	
X= 0°0'0.03"	

DATO	N	E
COORDENADAS INICIO	9320633.361	650781.811
COORDENADAS FINAL	9320228.577	652116.050
DIFERENCIA	404.7838	-1334.2386
CALCULO DE PROYECCIONES	-405.105	1334.704
ERROR LINEAL	-0.321	0.465
CAMBIO DE SIGNO	0.321	-0.465

Anexo 4: Cálculos de corrección del error poligonal del Tramo 1 del canal de riego el río.



**DATOS RECOGIDOS DE CAMPO PARA EL TRAMO 1 DEL CANAL DE RIEGO EL RIO**

**AZIMUT**

AZ A1	116°33'54"	(INICIO)
AZ 53B	23°57'45"	(FINAL)

**ANGULOS A LA DERECHA**

$\alpha 1=$	185°14'02"
$\alpha 2=$	179°29'39"
$\alpha 3=$	130°16'19"
$\alpha 4=$	244°22'00"
$\alpha 5=$	219°19'55"
$\alpha 6=$	113°09'21"
$\alpha 7=$	179°14'46"
$\alpha 8=$	175°40'59"
$\alpha 9=$	238°12'59"
$\alpha 10=$	118°44'23"
$\alpha 11=$	191°42'24"
$\alpha 12=$	262°01'30"
$\alpha 13=$	99°55'34"
$\alpha 14=$	203°41'10"
$\alpha 15=$	104°37'39"
$\alpha 16=$	218°27'39"
$\alpha 17=$	184°41'28"
$\alpha 18=$	172°56'16"
$\alpha 19=$	193°04'55"
$\alpha 20=$	200°44'12"
$\alpha 21=$	203°14'54"
$\alpha 22=$	125°52'38"
$\alpha 23=$	125°58'50"
$\alpha 24=$	200°05'23"

**DISTANCIA**

<b>DA1=</b>	8.944
<b>D12=</b>	58.830
<b>D23=</b>	59.682
<b>D34=</b>	6.325
<b>D45=</b>	6.959
<b>D56=</b>	14.048
<b>D67=</b>	69.595
<b>D78=</b>	69.235
<b>D89=</b>	60.638
<b>D910=</b>	15.811
<b>D1011=</b>	22.361
<b>D1112=</b>	50.695
<b>D1213=</b>	8.246
<b>D1314=</b>	39.395
<b>D1415=</b>	41.622
<b>D1516=</b>	12.381
<b>D1617=</b>	20.397
<b>D1718=</b>	38.342
<b>D1819=</b>	34.366
<b>D1920=</b>	30.083
<b>D2021=</b>	43.186
<b>D2122=</b>	38.484
<b>D2223=</b>	10.198
<b>D2324=</b>	53.075

**COORDENADAS**

<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	
9320582	649835	(INICIO)
9320621	650769	(FINAL)

<b>α25=</b>	162°07'41"	<b>D2425=</b>	13.000						
<b>α26=</b>	210°29'30"	<b>D2526=</b>	46.022						
<b>α27=</b>	100°00'00"	<b>D2627=</b>	12.185						
<b>α28=</b>	225°00'00"	<b>D2728=</b>	6.000						
<b>α29=</b>	195°01'06"	<b>D2829=</b>	7.071						
<b>α30=</b>	222°30'38"	<b>D2930=</b>	30.006						
<b>α31=</b>	95°54'22"	<b>D3031=</b>	46.112						
<b>α32=</b>	169°41'43"	<b>D3132=</b>	9.487						
<b>α33=</b>	153°26'06"	<b>D3233=</b>	7.071						
<b>α34=</b>	198°26'06"	<b>D3334=</b>	3.162						
<b>α35=</b>	247°53'26"	<b>D3435=</b>	15.000						
<b>α36=</b>	133°54'39"	<b>D3536=</b>	34.540						
<b>α37=</b>	198°00'15"	<b>D3637=</b>	5.385						
<b>α38=</b>	161°26'42"	<b>D3738=</b>	15.620						
<b>α39=</b>	158°44'58"	<b>D3839=</b>	19.326						
<b>α40=</b>	195°15'18"	<b>D3940=</b>	9.000						
<b>α41=</b>	149°18'36"	<b>D4041=</b>	22.483						
<b>α42=</b>	216°52'12"	<b>D4142=</b>	3.162						
<b>α43=</b>	214°41'42"	<b>D4243=</b>	25.298						
<b>α44=</b>	151°18'50"	<b>D4344=</b>	5.000						
<b>α45=</b>	205°45'02"	<b>D4445=</b>	12.083						
<b>α46=</b>	145°26'52"	<b>D4546=</b>	7.810						
<b>α47=</b>	185°43'42"	<b>D4647=</b>	25.962						
<b>α48=</b>	172°39'56"	<b>D4748=</b>	24.698						
<b>α49=</b>	187°45'55"	<b>D4849=</b>	8.255						
<b>α50=</b>	193°11'27"	<b>D4950=</b>	26.926						
<b>α51=</b>	157°06'10"	<b>D5051=</b>	12.207						
<b>α52=</b>	191°52'04"	<b>D5152=</b>	14.318						
		<b>D52B=</b>	9.849						

CORRECCION ANGULAR							CORRECCION LINEAL								
EST	VISUAL	ANGULO HORIZONTAL	AZIMUT CALCULADO	CORRECCION ANGULAR	ÁNGULO CORREGIDO	AZIMUT DATO	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES		PROYECCION		CORREGIDAS		COORDENADAS	
								NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
A	A-1		116°33'54"			116°33'54.12"	8.944	-3.999	7.999	-0.219	0.001	-4.218	8.000	9320582.000	649835.000
1	1-2	185°14'02"	121°47'56"	00°00'0.12"	185°14'02.12"	121°47'56.12"	58.830	-30.999	49.999	-1.443	0.004	-32.442	50.003	9320577.782	649843.000
2	2-3	179°29'39"	121°17'35"	00°00'0.12"	179°29'39.12"	121°17'35.12"	59.682	-30.999	50.999	-1.464	0.005	-32.463	51.004	9320545.340	649893.003
3	3-4	130°16'19"	71°33'54"	00°00'0.12"	130°16'19.12"	71°33'54.12"	6.325	2.000	6.000	-0.155	0.000	1.845	6.000	9320512.878	649944.007
4	4-5	244°22'00"	135°55'54"	00°00'0.12"	244°22'00.12"	135°55'54.12"	6.959	-5.000	4.840	-0.171	0.001	-5.171	4.841	9320514.722	649950.007
5	5-6	219°19'55"	175°15'49"	00°00'0.12"	219°19'55.12"	175°15'49.12"	14.048	-14.000	1.160	-0.344	0.001	-14.344	1.161	9320509.552	649954.848
6	6-7	113°09'21"	108°25'10"	00°00'0.12"	113°09'21.12"	108°25'10.12"	69.595	-21.990	66.030	-1.707	0.005	-23.697	66.035	9320495.207	649956.009
7	7-8	179°14'46"	107°39'56"	00°00'0.12"	179°14'46.12"	107°39'56.12"	69.235	-21.010	65.970	-1.698	0.005	-22.708	65.975	9320471.511	650022.044
8	8-9	175°40'59"	103°20'55"	00°00'0.12"	175°40'59.12"	103°20'55.12"	60.638	-13.999	58.999	-1.487	0.005	-15.486	59.004	9320448.803	650088.019
9	9-10	238°12'59"	161°33'54"	00°00'0.12"	238°12'59.12"	161°33'54.12"	15.811	-14.999	4.999	-0.388	0.001	-15.387	5.000	9320433.317	650147.023
10	10-11	118°44'23"	100°18'17"	00°00'0.12"	118°44'23.12"	100°18'17.12"	22.361	-4.000	22.000	-0.548	0.002	-4.548	22.002	9320417.930	650152.023
11	11-12	191°42'24"	112°00'41"	00°00'0.12"	191°42'24.12"	112°00'41.12"	50.695	-19.000	46.999	-1.243	0.004	-20.243	47.003	9320413.382	650174.025
12	12-13	262°01'30"	194°02'11"	00°00'0.12"	262°01'30.12"	194°02'11.12"	8.246	-7.999	-2.000	-0.202	0.001	-8.201	-1.999	9320393.139	650221.028
13	13-14	99°55'34"	113°57'45"	00°00'0.12"	99°55'34.12"	113°57'45.12"	39.395	-15.999	35.999	-0.966	0.003	15.033	36.002	9320384.937	650219.028
14	14-15	203°41'10"	137°38'55"	00°00'0.12"	203°41'10.12"	137°38'55.12"	41.622	-30.759	28.039	-1.021	0.003	-31.780	28.042	9320399.970	650255.030
15	15-16	104°37'39"	62°16'34"	00°00'0.12"	104°37'39.12"	62°16'34.12"	12.381	5.760	10.960	-0.304	0.001	5.456	10.961	9320368.191	650283.072
16	16-17	218°27'39"	100°44'13"	00°00'0.12"	218°27'39.12"	100°44'13.12"	20.397	-3.800	20.040	-0.500	0.002	-4.300	20.041	9320373.647	650294.033
17	17-18	184°41'28"	105°25'41"	00°00'0.12"	184°41'28.12"	105°25'41.12"	38.342	-10.200	36.960	-0.940	0.003	-11.140	36.963	9320369.347	650314.074
18	18-19	172°56'16"	98°21'57"	00°00'0.12"	172°56'16.12"	98°21'57.12"	34.366	-4.991	34.002	-0.843	0.003	-5.834	34.004	9320358.207	650351.037
19	19-20	193°04'55"	111°26'52"	00°00'0.12"	193°04'55.12"	111°26'52.12"	30.083	-10.999	27.999	-0.738	0.002	-11.737	28.001	9320352.373	650385.042
20	20-21	200°44'12"	132°11'40"	00°00'0.12"	200°44'12.12"	132°11'40.12"	43.186	-29.006	31.995	-1.059	0.003	-30.065	31.998	9320340.636	650413.043
21	21-22	203°14'54"	155°25'58"	00°00'0.12"	203°14'54.12"	155°25'58.12"	38.484	-35.000	16.000	-0.944	0.003	-35.944	16.003	9320310.571	650445.041
22	22-23	125°52'38"	101°18'36"	00°00'0.12"	125°52'38.12"	101°18'36.12"	10.198	-2.000	10.000	-0.250	0.001	-2.250	10.001	9320274.628	650461.044
23	23-24	125°58'50"	47°17'26"	00°00'0.12"	125°58'50.12"	47°17'26.12"	53.075	35.999	39.000	-1.302	0.004	34.697	39.004	9320272.378	650471.045
24	24-25	200°05'23"	67°22'49"	00°00'0.12"	200°05'23.12"	67°22'49.12"	13.000	5.000	12.000	-0.319	0.001	4.681	12.001	9320307.075	650510.049
25	25-26	162°07'41"	49°30'30"	00°00'0.12"	162°07'41.12"	49°30'30.12"	46.022	29.884	35.000	-1.129	0.003	28.755	35.003	9320311.756	650522.050
26	26-27	210°29'30"	80°00'00"	00°00'0.12"	210°29'30.12"	80°00'00.12"	12.185	2.116	11.999	-0.299	0.001	1.817	12.000	9320340.511	650557.053
27	27-28	100°00'00"	00°00'00"	00°00'0.12"	100°00'00.12"	00°00'00.12"	6.000	6.000	0.000	-0.147	0.000	5.853	0.000	9320342.329	650569.053
28	28-29	225°00'00"	45°00'00"	00°00'0.12"	225°00'00.12"	45°00'00.12"	7.071	5.000	5.000	-0.173	0.001	4.827	5.001	9320348.181	650569.053
29	29-30	195°01'06"	60°01'06"	00°00'0.12"	195°01'06.12"	60°01'06.12"	30.006	14.995	25.990	-0.736	0.002	14.259	25.992	9320353.008	650574.054
30	30-31	222°30'38"	102°31'44"	00°00'0.12"	222°30'38.12"	102°31'44.12"	46.112	-10.003	45.014	-1.131	0.000	-11.134	45.014	9320367.267	650600.046
31	31-32	95°54'22"	18°26'06"	00°00'0.12"	95°54'22.12"	18°26'06.12"	9.487	9.000	3.000	-0.233	0.001	8.767	3.001	9320356.133	650645.060
32	32-33	169°41'43"	08°07'49"	00°00'0.12"	169°41'43.12"	08°07'49.12"	7.071	6.929	0.990	-0.173	0.001	6.755	0.990	9320364.901	650648.061
33	33-34	153°26'06"	341°33'55"	00°00'0.12"	153°26'06.12"	341°33'55.12"	3.162	2.999	-0.999	-0.078	0.000	2.921	-0.999	9320371.656	650649.051
34	34-35	198°26'06"	00°00'01"	00°00'0.12"	198°26'06.12"	00°00'01.12"	15.000	15.000	0.000	-0.368	0.001	14.632	0.001	9320374.577	650648.052
35	35-36	247°53'27"	67°53'27"	00°00'0.12"	247°53'27.12"	67°53'27.12"	34.540	12.999	32.000	-0.847	0.003	12.152	32.003	9320389.209	650648.053
36	36-37	133°54'39"	21°48'06"	00°00'0.12"	133°54'39.12"	21°48'06.12"	5.385	4.999	2.000	-0.132	0.000	4.867	2.000	9320401.361	650680.056
37	37-38	198°00'15"	39°48'21"	00°00'0.12"	198°00'15.12"	39°48'21.12"	15.620	11.999	10.000	-0.383	0.001	11.616	10.001	9320406.228	650682.057
38	38-39	161°26'42"	21°15'03"	00°00'0.12"	161°26'42.12"	21°15'03.12"	19.326	18.012	7.005	-0.474	0.001	17.538	7.006	9320417.844	650692.058
39	39-40	158°44'58"	00°00'01"	00°00'0.12"	158°44'58.12"	00°00'01.12"	9.000	9.000	0.000	-0.221	0.001	8.779	0.001	9320435.382	650699.064
40	40-41	195°15'18"	15°15'19"	00°00'0.12"	195°15'18.12"	15°15'19.12"	22.483	21.690	5.916	-0.551	0.002	21.139	5.917	9320444.162	650699.064
41	41-42	146°18'36"	341°33'55"	00°00'0.12"	146°18'36.12"	341°33'55.12"	3.162	3.000	-0.999	-0.078	0.000	2.922	-0.999	9320465.300	650704.982
42	42-43	216°52'12"	18°26'05"	00°00'0.12"	216°52'12.12"	18°26'05.12"	25.298	23.999	7.999	-0.620	0.002	23.379	8.001	9320468.222	650703.983
43	43-44	214°41'43"	53°07'48"	00°00'0.12"	214°41'43.12"	53°07'48.12"	5.000	3.000	4.000	-0.123	0.000	2.877	4.000	9320491.601	650711.984
44	44-45	151°18'50"	24°26'38"	00°00'0.12"	151°18'50.12"	24°26'38.12"	12.083	11.000	5.000	-0.296	0.001	10.704	5.001	9320494.478	650715.984
45	45-46	205°45'02"	50°11'40"	00°00'0.12"	205°45'02.12"	50°11'40.12"	7.810	4.999	6.000	-0.192	0.001	4.807	6.000	9320505.182	650720.985
46	46-47	145°26'52"	15°38'32"	00°00'0.12"	145°26'52.12"	15°38'32.12"	25.962	25.000	7.000	-0.637	0.002	24.363	7.002	9320509.990	650726.986
47	47-48	185°43'42"	21°22'14"	00°00'0.12"	185°43'42.12"	21°22'14.12"	24.698	22.999	8.999	-0.606	0.002	22.393	9.001	9320534.353	650733.988
48	48-49	172°39'56"	14°02'10"	00°00'0.12"	172°39'56.12"	14°02'10.12"	8.255	8.008	2.002	-0.202	0.001	7.806	2.003	9320556.746	650742.989
49	49-50	187°45'55"	21°48'05"	00°00'0.12"	187°45'55.12"	21°48'05.12"	26.926	25.000	10.000	-0.660	0.002	24.340	10.002	9320564.552	650744.991
50	50-51	193°11'27"	34°59'32"	00°00'0.12"	193°11'27.12"	34°59'32.12"	12.207	10.000	7.000	-0.299	0.001	9.701	7.001	9320588.892	650754.993
51	51-52	157°06'10"	12°05'42"	00°00'0.12"	157°06'10.12"	12°05'42.12"	14.318	14.000	3.000	-0.351	0.001	13.649	3.001	9320598.592	650761.994

52	52-B	191°52'09"	23°57'51"	00°00'0.12"	191°52'09.12"	23°57'51.12"	9.849	9.000	4.000	-0.242	0.001	8.758	4.001	9320612.241	650764.995
B														9320621.000	650768.996
Σ							1,289.936	70.632	933.902	-31.632	0.095	39.000	933.996		

**CALCULO DE ERROR ANGULAR**

AZ MEDIDO	23°57'45"
AZ CALCULADO	23°57'51"
ERROR ANGULAR	0°0'06"

**TOLERANCIA MAX. ERROR ANGULAR**

$EC = \pm X\sqrt{n}$
Donde:
X = Error de precision del equipo
n = Numero de vertices
$EC = \pm 1''\sqrt{53}$
$EC = \pm 0°0'07.21''$

**CORRECCION ANGULAR**

ERROR ANGULAR / NUMERO VERTICE
$X = 0°0'06'' / 52$
$X = 0°0'0.12''$

DATO	N	E
COORDENADAS INICIO	9320582.000	649835.000
COORDENADAS FINAL	9320621.000	650769.000
DIFERENCIA	-39	-934
CALCULO DE PROYECCIONES	70.632	933.902
ERROR LINEAL	31.632	-0.098
CAMBIO DE SIGNO	-31.632	0.098

Anexo 5: Cálculos de corrección del error poligonal del Tramo 2 del canal de riego el rio



**DATOS RECOGIDOS DE CAMPO PARA EL TRAMO 2 DEL CANAL DE RIEGO EL RIO**

<b>AZIMUT</b>		
AZ A1	119°44'42"	(INICIO)
AZ 53B	106°03'36"	(FINAL)

<b>ANGULOS A LA DERECHA</b>	
$\alpha 1=$	123°30'04"
$\alpha 2=$	180°00'00"
$\alpha 3=$	199°24'06"
$\alpha 4=$	201°53'13"
$\alpha 5=$	171°17'31"
$\alpha 6=$	247°04'15"
$\alpha 7=$	115°56'10"
$\alpha 8=$	180°00'00"
$\alpha 9=$	204°51'24"
$\alpha 10=$	173°19'21"
$\alpha 11=$	160°17'35"
$\alpha 12=$	185°49'41"
$\alpha 13=$	190°03'53"
$\alpha 14=$	185°34'09"
$\alpha 15=$	142°29'10"
$\alpha 16=$	206°29'27"
$\alpha 17=$	211°14'46"
$\alpha 18=$	147°56'12"
$\alpha 19=$	163°04'21"
$\alpha 20=$	198°26'06"
$\alpha 21=$	128°35'44"
$\alpha 22=$	229°51'11"
$\alpha 23=$	173°06'59"
$\alpha 24=$	264°05'08"

<b>DISTANCIA</b>	
<b>DA1=</b>	24.18
<b>D12=</b>	67.75
<b>D23=</b>	67.75
<b>D34=</b>	31.25
<b>D45=</b>	27.82
<b>D56=</b>	49.25
<b>D67=</b>	13.60
<b>D78=</b>	74.88
<b>D89=</b>	74.88
<b>D910=</b>	18.02
<b>D1011=</b>	57.24
<b>D1112=</b>	39.31
<b>D1213=</b>	92.41
<b>D1314=</b>	15.22
<b>D1415=</b>	58.18
<b>D1516=</b>	26.30
<b>D1617=</b>	26.25
<b>D1718=</b>	30.48
<b>D1819=</b>	24.04
<b>D1920=</b>	20.00
<b>D2021=</b>	53.76
<b>D2122=</b>	44.10
<b>D2223=</b>	20.90
<b>D2324=</b>	80.22

<b>COORDENADAS</b>		
<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	
648524	9320893	(INICIO)
650767	9320636	(FINAL)

<b>α25=</b>	155°21'30"	<b>D2425=</b>	14.03						
<b>α26=</b>	120°22'31"	<b>D2526=</b>	8.54						
<b>α27=</b>	174°35'58"	<b>D2627=</b>	44.27						
<b>α28=</b>	180°00'00"	<b>D2728=</b>	110.33						
<b>α29=</b>	179°07'15"	<b>D2829=</b>	110.33						
<b>α30=</b>	113°1'32"	<b>D2930=</b>	97.19						
<b>α31=</b>	223°59'42"	<b>D3031=</b>	11.18						
<b>α32=</b>	216°08'21"	<b>D3132=</b>	72.11						
<b>α33=</b>	128°28'35"	<b>D3233=</b>	20.88						
<b>α34=</b>	213°06'53"	<b>D3334=</b>	56.04						
<b>α35=</b>	191°23'55"	<b>D3435=</b>	67.03						
<b>α36=</b>	178°53'41"	<b>D3536=</b>	41.59						
<b>α37=</b>	210°42'21"	<b>D3637=</b>	53.6						
<b>α38=</b>	170°41'32"	<b>D3738=</b>	14.21						
<b>α39=</b>	211°24'28"	<b>D3839=</b>	30.02						
<b>α40=</b>	126°12'18"	<b>D3940=</b>	12.13						
<b>α41=</b>	137°24'48"	<b>D4041=</b>	90.8						
<b>α42=</b>	203°40'56"	<b>D4142=</b>	12.21						
<b>α43=</b>	176°33'59"	<b>D4243=</b>	20.4						
<b>α44=</b>	160°02'54"	<b>D4344=</b>	19.65						
<b>α45=</b>	201°11'58"	<b>D4445=</b>	15.81						
<b>α46=</b>	200°43'58"	<b>D4546=</b>	25.71						
<b>α47=</b>	146°11'53"	<b>D4647=</b>	63.5						
<b>α48=</b>	228°06'22"	<b>D4748=</b>	31.3						
<b>α49=</b>	177°39'47"	<b>D4849=</b>	40.85						
<b>α50=</b>	188°16'13"	<b>D4950=</b>	47.12						
<b>α51=</b>	165°31'13"	<b>D5051=</b>	42.27						
<b>α52=</b>	184°58'28"	<b>D5152=</b>	40.03						
<b>α53=</b>	178°05'27"	<b>D5253=</b>	77.8						
		<b>D53B=</b>	68.68						



CORRECCION ANGULAR							CORRECCION LINEAL								
EST	VISUAL	ANGULO HORIZONTAL	AZIMUT CALCULADO	CORRECCION ANGULAR	ÁNGULO CORREGIDO	AZIMUT DATO	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES		PROYECCION		CORREGIDAS		COORDENADAS	
								NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
A	A-1		119°44'42"			119°44'42"	24.187	-12.000	21.000	0.000	-0.001	-12.000	20.999	9320893.000	648524.000
1	1-2	123°30'04"	63°14'46"	0°0'0.6"	123°30'04.6"	63°14'46.6"	67.753	30.499	60.500	0.001	-0.001	30.500	60.499	9320881.000	648544.999
2	2-3	180°00'00"	63°14'46"	0°0'0.6"	180°00'00.6"	63°14'46.6"	67.753	30.499	60.500	0.001	-0.001	30.500	60.499	9320911.500	648605.498
3	3-4	199°24'06"	82°38'52"	0°0'0.6"	199°24'06.6"	82°38'52.6"	31.257	3.999	31.000	0.000	-0.001	3.999	30.999	9320942.000	648665.997
4	4-5	201°53'13"	104°32'05"	0°0'0.6"	201°53'13.6"	104°32'05.6"	27.827	-6.983	26.936	0.000	-0.001	-6.983	26.935	9320946.000	648696.996
5	5-6	171°17'31"	95°49'36"	0°0'0.6"	171°17'31.6"	95°49'36.6"	49.254	-5.000	48.999	0.001	-0.001	-4.999	48.998	9320939.017	648723.931
6	6-7	247°04'15"	162°53'51"	0°0'0.6"	247°04'15.6"	162°53'51.6"	13.601	-12.999	3.999	0.000	0.000	-12.999	3.999	9320934.018	648772.929
7	7-8	115°56'10"	98°50'01"	0°0'0.6"	115°56'10.6"	98°50'01.6"	74.888	-11.500	73.999	0.001	-0.002	-11.499	73.997	9320921.019	648776.928
8	8-9	180°00'00"	98°50'01"	0°0'0.6"	180°00'00.6"	98°50'01.6"	74.888	-11.500	73.999	0.001	-0.002	-11.499	73.997	9320909.520	648850.926
9	9-10	204°51'24"	123°41'25"	0°0'0.6"	204°51'24.6"	123°41'25.6"	18.028	-10.000	15.000	0.000	0.000	-10.000	15.000	9320898.021	648924.923
10	10-11	173°19'21"	117°00'46"	0°0'0.6"	173°19'21.6"	117°00'46.6"	57.245	-26.000	50.999	0.001	-0.001	-25.999	50.998	9320921.019	648776.928
11	11-12	160°17'35"	97°18'21"	0°0'0.6"	160°17'35.6"	97°18'21.6"	39.319	-5.000	38.999	0.001	-0.001	-4.999	38.998	9320862.022	648990.920
12	12-13	185°49'41"	103°08'02"	0°0'0.6"	185°49'41.6"	103°08'02.6"	92.418	-21.002	90.000	0.001	-0.002	-21.001	89.998	9320857.023	649029.919
13	13-14	190°03'53"	113°11'55"	0°0'0.6"	190°03'53.6"	113°11'55.6"	15.220	-3.475	14.817	0.000	0.000	-3.475	14.817	9320836.022	649119.917
14	14-15	185°34'09"	118°46'04"	0°0'0.6"	185°34'09.6"	118°46'04.6"	58.181	-28.000	51.000	0.001	-0.001	-27.999	50.999	9320832.548	649134.733
15	15-16	142°29'10"	81°15'14"	0°0'0.6"	142°29'10.6"	81°15'14.6"	26.306	3.999	26.000	0.000	-0.001	3.999	25.999	9320804.548	649185.732
16	16-17	206°29'27"	107°44'41"	0°0'0.6"	206°29'27.6"	107°44'41.6"	26.249	-8.000	25.000	0.000	-0.001	-8.000	24.999	9320808.548	649211.732
17	17-18	211°14'46"	138°59'27"	0°0'0.6"	211°14'46.6"	138°59'27.6"	30.480	-23.000	20.000	0.000	-0.001	-23.000	19.999	9320800.548	649236.731
18	18-19	147°56'12"	106°55'39"	0°0'0.6"	147°56'12.6"	106°55'39.6"	24.040	-6.999	22.998	0.000	0.000	-6.999	22.998	9320771.549	649256.730
19	19-20	163°04'21"	90°00'00"	0°0'0.6"	163°04'21.6"	90°00'00.6"	20.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000	9320770.550	649279.728
20	20-21	198°26'06"	108°26'06"	0°0'0.6"	198°26'06.6"	108°26'06.6"	53.759	-17.000	51.000	0.001	-0.001	-16.999	50.999	9320770.550	649299.728
21	21-22	128°35'44"	57°01'50"	0°0'0.6"	128°35'44.6"	57°01'50.6"	44.102	23.999	36.999	0.001	-0.001	24.000	36.998	9320753.551	649350.726
22	22-23	229°51'11"	106°53'01"	0°0'0.6"	229°51'11.6"	106°53'01.6"	20.901	-6.070	20.000	0.000	0.000	-6.070	20.000	9320777.551	649387.725
23	23-24	173°06'59"	100°00'00"	0°0'0.6"	173°06'59.6"	100°00'00.6"	80.219	-13.930	79.000	0.001	-0.002	-13.929	78.998	9320771.481	649407.724
24	24-25	264°05'08"	184°05'08"	0°0'0.6"	264°05'08.6"	184°05'08.6"	14.036	-14.000	-1.000	0.000	0.000	-14.000	-1.000	9320757.552	649486.722
25	25-26	155°21'30"	159°26'38"	0°0'0.6"	155°21'30.6"	159°26'38.6"	8.544	-8.000	3.000	0.000	0.000	-8.000	3.000	9320743.552	649485.722
26	26-27	120°22'31"	99°49'09"	0°0'0.6"	120°22'31.6"	99°49'09.6"	52.773	-9.000	51.999	0.001	-0.001	-8.999	51.998	9320735.552	649488.722
27	27-28	174°35'58"	94°25'07"	0°0'0.6"	174°35'58.6"	94°25'07.6"	110.328	-8.500	110.000	0.002	-0.002	-8.498	109.998	9320726.553	649540.720
28	28-29	180°00'00"	94°25'07"	0°0'0.6"	180°00'00.6"	94°25'07.6"	110.328	-8.500	110.000	0.002	-0.002	-8.498	109.998	9320718.055	649650.718
29	29-30	179°07'15"	93°32'22"	0°0'0.6"	179°07'15.6"	93°32'22.6"	97.185	-6.000	96.999	0.001	-0.002	-5.999	96.997	9320709.556	649760.715
30	30-31	113°01'32"	26°33'54"	0°0'0.6"	113°01'32.6"	26°33'54.6"	11.180	9.999	4.999	0.000	0.000	9.999	4.999	9320703.558	649857.712
31	31-32	223°59'42"	70°33'36"	0°0'0.6"	223°59'42.6"	70°33'36.6"	72.111	23.999	68.000	0.001	-0.001	24.000	67.999	9320713.557	649862.711
32	32-33	216°08'21"	106°41'57"	0°0'0.6"	216°08'21.6"	106°41'57.6"	20.881	-6.000	20.000	0.000	0.000	-6.000	20.000	9320737.557	649930.710
33	33-34	128°28'35"	55°10'32"	0°0'0.6"	128°28'35.6"	55°10'32.6"	56.036	32.000	46.000	0.001	-0.001	32.001	45.999	9320731.557	649950.709
34	34-35	213°06'53"	88°17'25"	0°0'0.6"	213°06'53.6"	88°17'25.6"	67.030	1.999	67.000	0.001	-0.001	2.000	66.999	9320763.558	649996.708
35	35-36	191°23'55"	99°41'20"	0°0'0.6"	191°23'55.6"	99°41'20.6"	41.593	-7.000	40.999	0.001	-0.001	-6.999	40.998	9320765.558	650063.707
36	36-37	178°53'41"	98°35'01"	0°0'0.6"	178°53'41.6"	98°35'01.6"	53.600	-8.999	52.999	0.001	-0.001	-8.998	52.998	9320758.559	650104.705
37	37-38	210°42'21"	129°17'22"	0°0'0.6"	210°42'21.6"	129°17'22.6"	14.213	-9.000	11.000	0.000	0.000	-9.000	11.000	9320749.561	650157.703
38	38-39	170°41'32"	119°58'54"	0°0'0.6"	170°41'32.6"	119°58'54.6"	30.017	-15.999	25.000	0.000	-0.001	-15.999	24.999	9320740.561	650168.702
39	39-40	211°24'28"	151°23'22"	0°0'0.6"	211°24'28.6"	151°23'22.6"	12.132	-10.650	5.309	0.000	0.000	-10.650	5.309	9320724.562	650193.702
40	40-41	126°12'18"	97°32'40"	0°0'0.6"	126°12'18.6"	97°32'40.6"	90.796	-11.921	90.010	0.001	-0.002	-11.920	90.008	9320713.912	650199.011
41	41-42	137°24'48"	55°00'28"	0°0'0.6"	137°24'48.6"	55°00'28.6"	12.207	7.000	10.999	0.000	0.000	7.000	10.999	9320701.993	650289.019
42	42-43	203°40'56"	78°41'24"	0°0'0.6"	203°40'56.6"	78°41'24.6"	20.396	4.000	19.999	0.000	0.000	4.000	19.999	9320708.993	650300.017
43	43-44	176°33'59"	75°15'23"	0°0'0.6"	176°33'59.6"	75°15'23.6"	19.647	5.000	18.000	0.000	0.000	5.000	18.000	9320712.993	650320.016
44	44-45	160°02'54"	55°18'17"	0°0'0.6"	160°02'54.6"	55°18'17.6"	15.811	8.999	14.999	0.000	0.000	8.999	14.999	9320717.993	650338.016
45	45-46	201°11'58"	76°30'15"	0°0'0.6"	201°11'58.6"	76°30'15.6"	25.710	6.000	25.000	0.000	-0.001	6.000	24.999	9320726.993	650353.014
46	46-47	200°43'58"	97°14'13"	0°0'0.6"	200°43'58.6"	97°14'13.6"	63.506	-8.000	63.999	0.001	-0.001	-7.999	63.998	9320732.993	650378.014
47	47-48	146°11'53"	63°26'06"	0°0'0.6"	146°11'53.6"	63°26'06.6"	31.305	13.999	28.000	0.000	-0.001	13.999	27.999	9320724.994	650442.011
48	48-49	228°06'22"	111°32'28"	0°0'0.6"	228°06'22.6"	111°32'28.6"	40.853	-15.000	37.999	0.001	-0.001	-14.999	37.998	9320738.993	650470.011
49	49-50	177°39'47"	109°12'15"	0°0'0.6"	177°39'47.6"	109°12'15.6"	47.122	-15.500	44.499	0.001	-0.001	-15.499	44.498	9320723.994	650508.009
50	50-51	188°16'13"	117°28'28"	0°0'0.6"	188°16'13.6"	117°28'28.6"	42.267	-19.500	37.499	0.001	-0.001	-19.499	37.498	9320708.495	650552.507
51	51-52	165°31'13"	102°59'41"	0°0'0.6"	165°31'13.6"	102°59'41.6"	40.025	-9.999	38.000	0.001	-0.001	-9.998	37.999	9320688.995	650590.005

52	52-53	184°58'28"	107°58'09"	0°0'0.6"	184°58'28.6"	107°58'09.6"	77.795	-24.000	73.000	0.001	-0.002	-23.999	72.998	9320678.997	650628.004
53	53-B	178°05'24"	106°03'33"	0°0'0.6"	178°05'24.6"	106°03'33.6"	68.680	-18.999	65.999	0.001	-0.001	-18.998	65.998	9320654.998	650701.003
B														9320636.000	650767.000
Σ							2,405.982	-257.035	2243.050	0.035	-0.050	-257.000	2243.000		

CALCULO DE ERROR ANGULAR	
--------------------------	--

AZ MEDIDO	106°03'36"
AZ CALCULADO	106°03'33"
ERROR ANGULAR	0°0'03"

TOLERANCIA MAX. ERROR ANGULAR
-------------------------------

$EC = \pm X\sqrt{n}$
Donde:
X = Error de precision del equipo
n = Numero de vertices
$EC = \pm 1''\sqrt{53}$
$EC = \pm 0^{\circ}0'07.28''$

CORRECCION ANGULAR
--------------------

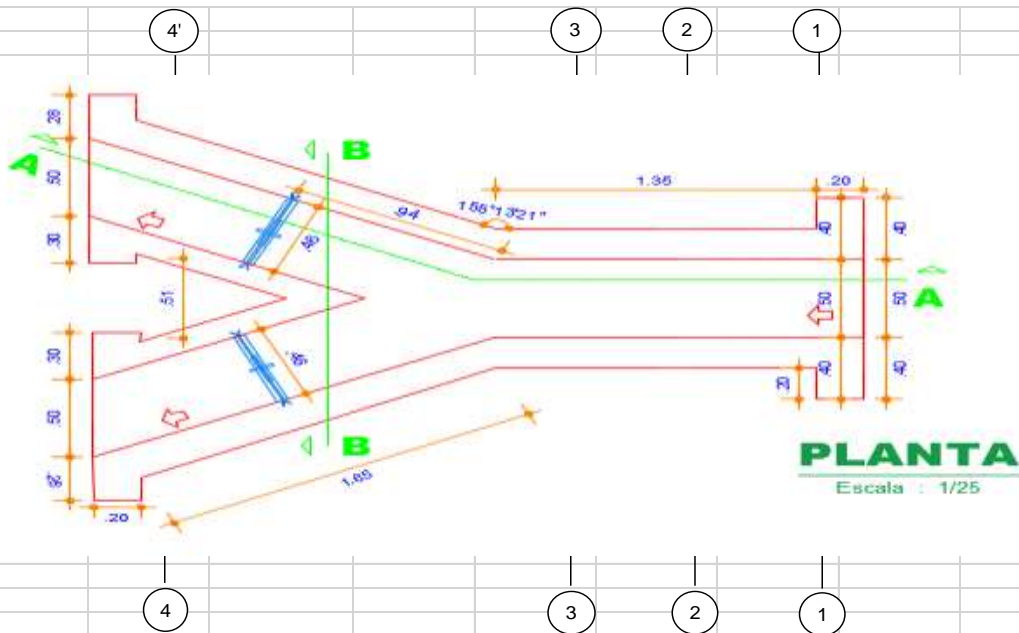
ERROR ANGULAR / NUMERO VERTICE
$X = 0^{\circ}0'03'' / 53$
$X = 0^{\circ}0'0.6''$

DATO	N	E
------	---	---

COORDENADAS INICIO	9320893.000	648524.000
COORDENADAS FINAL	9320636.000	650767.000
DIFERENCIA	257	-2243
CALCULO DE PROYECCIONES	-257.035	2243.050
ERROR LINEAL	-0.035	0.050
CAMBIO DE SIGNO	0.035	-0.050

Anexo 6: Cálculo del Partidor Tipo Y

**CÁLCULO HIDRÁULICO - PARTIDOR CANAL EL RIO**



**1.0 Datos**

**Características hidráulicas:**

Canal el Rio

Q =	0.12 m <sup>3</sup> /s.	y =	0.3500 m.
b =	0.50 m.	A =	0.1756 m <sup>2</sup> .
Z =	0.00	V =	0.6833 m/s.
n =	0.014	V <sup>2</sup> /2g =	0.0238
S =	1.19 ‰		

Canal el Rio entrada del partidor

Q =	0.12 m <sup>3</sup> /s.
b =	0.50 m.
Z =	0.00
n =	0.014
S =	1.19 ‰

Canal el Rio Ramal I aguas abajo del partidor

Q =	0.05 m <sup>3</sup> /s.	y =	0.3500 m.
b =	0.50 m.	A =	0.1779 m <sup>2</sup> .
Z =	0.00	V =	0.2811 m/s.
S =	0.20 ‰		

Canal el Rio Ramal II aguas abajo del partidor

Q =	0.07 m <sup>3</sup> /s.	y =	0.3000 m.
b =	0.50 m.	A =	0.1528 m <sup>2</sup> .
Z =	0.00	V =	0.4582 m/s.
S =	0.58 ‰		

**2.0 Sección 1-1 y Sección 2-2**

Entre 1 y 2 tenemos Pérdidas por transición gradual

ET<sub>1</sub> = ET<sub>2</sub> + pérdidas por entrada

$$Cf_1 + y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = Cf_2 + y_2 + \frac{V_2^2}{2g} + 0.2 \frac{V_2^2}{2g}$$

Cf <sub>1</sub> =	219.9925	msnm			
Cf <sub>2</sub> =	219.2012	msnm			
y <sub>1</sub> =	0.3500	m.			
V <sub>1</sub> =	0.6833	m/s			
2g =	19.62				
220.3662971	=	219.2012 + y <sub>2</sub> + 1.2			$\frac{V_2^2}{2g}$
	V <sub>2</sub> =	$\frac{Q_2}{A_2} = \frac{Q_2}{b \times y_2}$			
	Q <sub>2</sub> =	0.12 m <sup>3</sup> /s			
	b <sub>2</sub> =	0.50 m			
	2g =	19.62 m/s <sup>2</sup>			
1.165097089	=	y <sub>2</sub> + $\frac{0.0035229}{y_2^2}$			
	y <sub>2</sub> =	0.350 m.			
1.1650971	=	0.378759			
		<b>0.786338</b>			
	A <sub>2</sub> =	0.175 m <sup>2</sup>			
	V <sub>2</sub> =	0.686 m/s			
	ET <sub>1</sub> =	220.3663			
	ET <sub>2</sub> =	219.5752			
		ET <sub>1</sub> > ET <sub>2</sub>			<b>Ok</b>
<b>3.0 Sección 2-2 y Sección 3-3</b>					
En sección 3-3 la base sera igual que la seccion 1-1:					
	b =	0.50			
ET <sub>2</sub> = ET <sub>3</sub> + pérdidas por pilar central					
Cf <sub>2</sub> + y <sub>2</sub> + $\frac{V_2^2}{2g}$	=	Cf <sub>3</sub> + y <sub>3</sub> + $\frac{V_3^2}{2g}$	+ 0.01		
	Cf <sub>3</sub> =	219.0001	msnm		
	V <sub>3</sub> =	$\frac{Q_3}{A_3} = \frac{Q_3}{b \times y_3}$			
	Q <sub>3</sub> =	0.12	m <sup>3</sup> /s		
	b <sub>3</sub> =	0.50	m		
	2g =	19.62	m/s <sup>2</sup>		
219.575166	=	219.0101 + y <sub>3</sub> + $\frac{0.0029358}{y_3^2}$			
0.565066	=	y <sub>3</sub> + $\frac{0.0029358}{y_3^2}$			
	y <sub>3</sub> =	0.350	m.		
0.5650655	=	0.373966			
		<b>0.19110</b>			
	A <sub>3</sub> =	0.175	m <sup>2</sup>		
	V <sub>3</sub> =	0.686	m/s		
	ET <sub>2</sub> =	219.5752			
	ET <sub>3</sub> =	219.3741			
		ET <sub>2</sub> > ET <sub>3</sub>			<b>Ok</b>

4.0 Sección 3-3 y Sección 4-4			
ET <sub>3</sub> = ET <sub>4</sub> + pérdidas por contracción			
Pc = 0.01			
219.374066	=	$Cf_4 + y_4 + \frac{V_4^2}{2g}$	+ Pc
	Cf <sub>4</sub> =	218.6578	msnm
	V <sub>4</sub> =	$\frac{Q_4}{A_4} = \frac{Q_4}{b_4 \times y_4}$	
	Q <sub>4</sub> =	0.07	m <sup>3</sup> /s
	b <sub>4</sub> =	0.50	m
	2g =	19.62	m/s <sup>2</sup>
219.374066	=	218.668	+ y <sub>4</sub> + $\frac{0.0009990}{y_4^2}$
0.706266	=	y <sub>4</sub> +	$\frac{0.0009990}{y_4^2}$
y <sub>4</sub>	=	0.350	m.
0.7062655	=	0.3582	
		<b>0.34811</b>	
	A <sub>4</sub> =	0.175	m <sup>2</sup>
	V <sub>4</sub> =	0.400	m/s
ET <sub>3</sub> =	219.3741		
ET <sub>4</sub> =	219.0160		
	ET <sub>3</sub> > ET <sub>4</sub>	<b>OK</b>	
5.0 Sección 3-3 y Sección 4'- 4'			
Por tratarse de derivar el caudal de Q = 0.120 m <sup>3</sup> /s el cálculo es igual al de la sección 4 - 4			
<b>Conclusión:</b>			
Sección 1 - 1	Y <sub>1</sub> =	0.350 m.	ET <sub>1</sub> = 220.3663
Sección 2 - 2	Y <sub>2</sub> =	0.350 m.	ET <sub>2</sub> = 219.5752
Sección 3 - 3	Y <sub>3</sub> =	0.350 m.	ET <sub>3</sub> = 219.3741
Sección 4 - 4	Y <sub>4</sub> =	0.350 m.	ET <sub>4</sub> = 219.0160

Anexo 7: Diseño Hidráulico de Toma Lateral en el Tramo Principal del Canal.

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE TOMA LATERAL EN EL CANAL EL RIO</b>					
<b>1.- Datos:</b>					
<b>Canal Principal</b>			<b>Canal Lateral</b>		
Caudal $Q_1 =$	0.120	$m^3/s$	Caudal $Q =$	0.040	$m^3/s$
$Q_{\text{mínimo}} =$	0.060	$m^3/s$	$Q_{\text{mín}} =$	0.020	$m^3/s$
Pendiente $S_1 =$	0.002		Pendiente $S =$	0.001	
Pendiente $S_2 =$	0.001		Coef. Rug $n =$	0.014	
Coef. Rug $n =$	0.014		Talud $Z =$	0.000	
Talud $Z_1 =$	0.000		$g =$	9.810	$m/s^2$
Talud $Z_2 =$	0.000				
$g =$	9.810	$m/s^2$			
<b>2.- Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral</b>					
<b>2.1.- Canal aguas arriba</b>					
<b>2.1.1.- Caudal máximo</b>					
$Q =$	0.120	$m^3/s$	$V =$	0.686	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.370	
$Z_1 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.024	
$S_1 =$	0.002		$E =$	0.374	
$Y =$	0.350	$m$	$f =$	0.738	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.175	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.200	$m$	$T_1 =$	0.500	$m$
$R =$	0.146	$m$			
<b>2.1.2.- Caudal mínimo</b>					
$Q =$	0.060	$m^3/s$	$V =$	0.400	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.233	
$Z_1 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.008	
$S_1 =$	0.002		$E =$	0.308	
$Y =$	0.300	$m$	$f =$	0.788	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.150	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.100	$m$	$T_1 =$	0.300	$m$
$R =$	0.136	$m$			
<b>2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)</b>					
$Q =$	0.120	$m^3/s$	$V =$	0.686	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.370	
$Z_2 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.024	
$S_2 =$	0.001		$E =$	0.374	
$Y =$	0.350	$m$	$f =$	0.738	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.175	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.200	$m$	$T_1 =$	0.500	$m$
$R =$	0.146	$m$			

### 2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

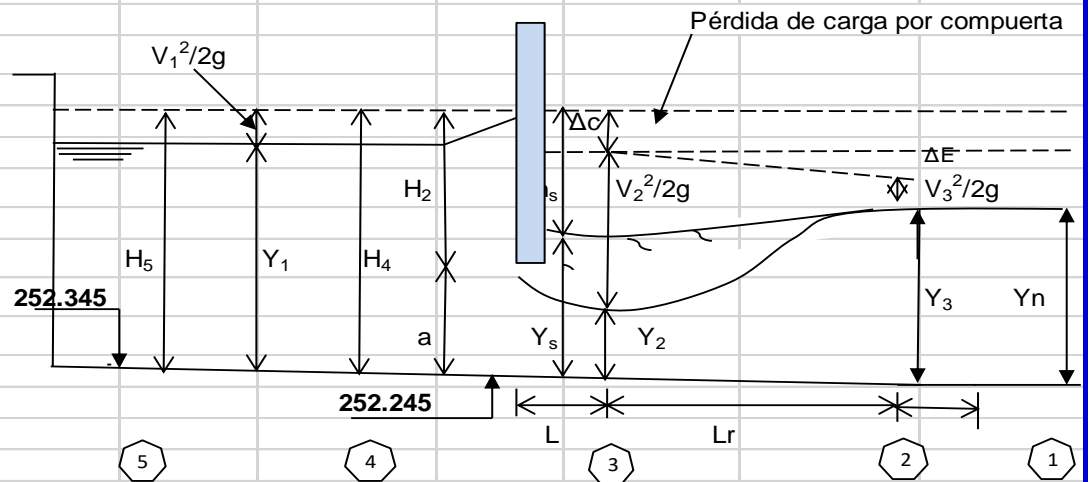
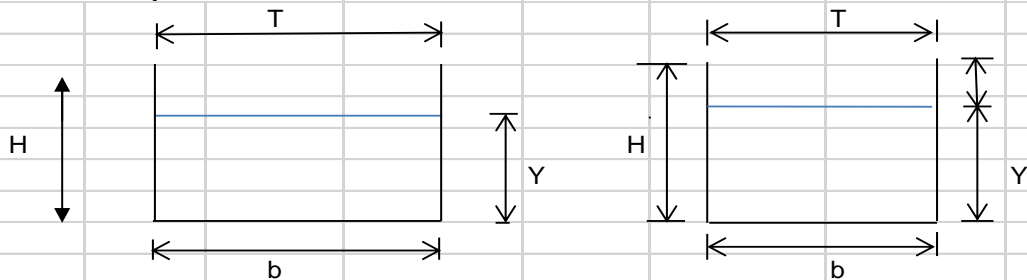
#### 2.3.1.- Caudal máximo

Q =	0.040 m <sup>3</sup> /s	V =	0.229 m/s
b =	0.500 m	F =	0.123
Z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.003
S <sub>1</sub> =	0.001	E =	0.353
Y =	0.350 m	f =	0.300
n =	0.014	Ht =	0.650 m
A =	0.175 m <sup>2</sup>	T =	0.500 m
P =	1.200 m	T <sub>1</sub> =	0.500 m
R =	0.146 m		

#### 2.3.2.- Caudal mínimo

Q =	0.020 m <sup>3</sup> /s	V =	0.1600 m/s
b =	0.500 m	F =	0.1022
z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.0013
S <sub>1</sub> =	0.001	E =	0.2513
Y =	0.250 m	f =	0.3997
n =	0.014	Ht =	0.6497 m
A =	0.125 m <sup>2</sup>	T =	0.5000 m
P =	1.000 m	T <sub>1</sub> =	0.5000 m
R =	0.125 m		

### 3. Diseño de la compuerta



Cota Razante canal Principal

252.345

Cota Razante canal Lateral

252.245

Q =	0.120	m <sup>3</sup> /s Caudal del Canal Principal			
Qa =	0.040	m <sup>3</sup> /s Caudal del Lateral			
a =	0.200	Dato Asumido			
b =	0.500	Dato Asumido			
Q =	0.060	m <sup>3</sup> /s Caudal mín. en el canal Principal			
Qa =	0.020	m <sup>3</sup> /s Caudal mínimo en el canal Lateral			
<b>3.1 En la sección (1)</b>					
En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Y <sub>n</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>n</sub> =	0.250	m <sup>3</sup> /s
V <sub>n</sub> =	0.2286	m/s	V <sub>n</sub> =	0.160	m/s
H <sub>n</sub> =	0.3527	m	H <sub>n</sub> =	0.251	m
<b>3.2 En la sección (5)</b>					
Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene :					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Cf <sub>5</sub> =	252.345		Cf <sub>5</sub> =	252.345	
Y <sub>1</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>1</sub> =	0.300	m <sup>3</sup> /s
V <sub>1</sub> =	0.6857	m/s	V <sub>1</sub> =	0.400	m/s
H <sub>5</sub> =	0.3740	m	H <sub>5</sub> =	0.308	m
E <sub>5</sub> =	252.719		E <sub>5</sub> =	252.653	
<b>3.3 En la sección (4)</b>					
Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.					
a- Determinación de las pérdidas por derivación					
<b>Q máx</b>			<b>Q mín</b>		
$P_d = K_d * V^2/2g$			$P_d = K_d * V^2/2g$		
El valor de K <sub>d</sub> , cuando se trata de angulos de 45°, según literaturase asume en 0.8					
K <sub>d</sub> =	0.8		K <sub>d</sub> =	0.8	
V =	0.69	m/s	V =	0.40	m/s
g =	9.81	m/s <sup>2</sup>			
Pd = 0.019			Pd = 0.007		
b. Determinación de H <sub>4</sub>					
b.1 Para Q Max					
Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> = Cf <sub>4</sub> + H <sub>4</sub> + Pd					
H <sub>4</sub> = Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> - (Cf <sub>4</sub> + Pd)					
H <sub>4</sub> = 0.4547931					
b.2 Para Q Min					
Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> = Cf <sub>4</sub> + H <sub>4</sub> + Pd					
H <sub>4</sub> = Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> - (Cf <sub>4</sub> + Pd)					
H <sub>4</sub> = 0.4016310					



c.	Cálculo de $Y_4$				
	Asumimos una toma con una compuerta de:				
	$b = 0.500$				
	$a = 0.200$				
	c.1 Para $Q_{\text{máx}}$ en el canal principal y $Q_{\text{max}}$ en el canal lateral:				
	En la Sección 4 tenemos:				
	$H_4 = 0.455 \text{ m.}$				
	$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$				
	$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$				
	$Q_{\text{max}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$				
	$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$				
	$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$				
	$b^2 * 2g = 4.91$				
	$V_4^2/2g = Q_{\text{max}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$				
	$0.454793 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$				
	$Y_4 = 0.6639780$				
	$0.4548 \quad 0.66472$				
	$0.209925$				
	<b><math>Y_4 = 0.664 \text{ m.}</math></b>				
	c.2 Para $Q_{\text{mín.}}$ En el canal principal y $Q_{\text{máx}}$ en el canal lateral				
	En la Sección 4 tenemos:				
	$H_4 = 0.402 \text{ m.}$				
	$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$				
	$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$				
	$Q_{\text{máx}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$				
	$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$				
	$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$				
	$b^2 * 2g = 4.91$				
	$V_4^2/2g = Q_{\text{max}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$				
	$0.401631 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$				
	$Y_4 = 0.306029$				
	$0.4016 \quad 0.30951$				
	$0.092119$				
	<b><math>Y_4 = 0.306 \text{ m.}</math></b>				
	<b>3.4 Cálculo de <math>C_d</math> y <math>C_c</math></b>				
	Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un $C_c$ de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos				
	$C_c = 0.62$				
	$C_d = 0.60$	$97\% \text{ del } C_c$			

<b>3.5</b>	<b>Cálculo de <math>Y_2</math>, <math>Y_3</math> y <math>Y_s</math> cuando se presenta <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal principal y en el canal lateral</b>		
<b>3.5.1</b>	<b>Cálculo de <math>Y_2</math></b>		
	$Y_2 = a * Cc$		
	$Y_2 = 0.124000$		
	$V_2 = 0.645161$		
	$F_2 = V_2 / (g * Y_2)^{0.5}$		
	$F_2 = 0.58496$		
<b>3.5.2</b>	<b>Cálculo de <math>Y_3</math></b>		
	$Y_3 = - Y_2 / 2 + (Y_2^2 / 4 + 2 Y_2 * V_2^2 / g)^{1/2}$		
	$V_2 = Q / A = Q / Y_2 * b$		
	$Y_3 = 0.05786$		
	$V_3 = 1.38264$		
	$F_3 = 1.83520$		
	$Y_3 = Y_2 / 2 * ((1 + 8 F_2^2)^{1/2} - 1)$		
	$Y_3 = 0.057860$		
<b>3.5.3</b>	<b>Calculo de <math>Y_s</math></b>		
	$Y_s = Y_3 * (1 + 2 F_3^2 * (1 + Y_3 / Y_2))^{1/2}$		
	$Y_s = 0.19084$		
<b>3.6</b>	<b>Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal principal y canal lateral</b>		
	$Y_4 / a = 3.320 > 1.4$ , se emplea la fórmula de orificio sumergido		
	Como $Y_n > Y_3$ , la descarga es sumergida		
	$Q = Cd * a * b (2g * (Y_4 - Y_s))^{1/2}$		
	Diferencia de niveles entre la sección (4) y $Y_s$		
	$\Delta h =$ Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta		
	$\Delta h = Y_4 - Y_s$		
	$\Delta h = 0.4731$		
	$Q = 0.183 \text{ m}^3/\text{s}$	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido ( $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ ))	
<b>3.7</b>	<b>Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{m\acute{a}n}</math> en el canal principal y <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal lateral</b>		
	$Y_4 / a = 1.530 < 1.4$ , se emplea la fórmula de orificio con poca carga		
	$Q = 2/3 * Cd * b * (2g)^{1/2} * (H_5^{3/2} - H_2^{3/2})$		
	$H_2 = H_4 - a$		
	$H_2 = 0.202$		
	$Q = 0.072 \text{ m}^3/\text{s}$	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido ( $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ ))	

Anexo 8: Diseño Hidráulico de Toma Lateral en el 1 Ramal del Canal.

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE TOMA</b>					
<b>LATERAL EN EL CANAL EL RIO TRAMO 1</b>					
<b>1.- Datos:</b>					
<b>Canal Principal</b>			<b>Canal Lateral</b>		
Caudal $Q_1 =$	0.050	$m^3/s$	Caudal $Q =$	0.020	$m^3/s$
$Q_{\text{mínimo}} =$	0.025	$m^3/s$	$Q_{\text{min}} =$	0.010	$m^3/s$
Pendiente $S_1 =$	0.00028		Pendiente $S =$	0.00021	
Pendiente $S_2 =$	0.00025		Coef. Rug $n =$	0.014	
Coef. Rug $n =$	0.014		Talud $Z =$	0.000	
Talud $Z_1 =$	0.000		$g =$	9.810	$m/s^2$
Talud $Z_2 =$	0.000				
$g =$	9.810	$m/s^2$			
<b>2.- Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral</b>					
<b>2.1.- Canal aguas arriba</b>					
<b>2.1.1.- Caudal máximo</b>					
$Q =$	0.050	$m^3/s$	$V =$	0.286	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.154	
$Z_1 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.004	
$S_1 =$	0.00028		$E =$	0.354	
$Y =$	0.350	$m$	$f =$	0.738	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.175	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.200	$m$	$T_1 =$	0.500	$m$
$R =$	0.146	$m$			
<b>2.1.2.- Caudal mínimo</b>					
$Q =$	0.025	$m^3/s$	$V =$	0.167	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.097	
$Z_1 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.001	
$S_1 =$	0.00028		$E =$	0.301	
$Y =$	0.300	$m$	$f =$	0.788	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.150	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.100	$m$	$T_1 =$	0.300	$m$
$R =$	0.136	$m$			
<b>2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)</b>					
$Q =$	0.050	$m^3/s$	$V =$	0.286	$m/s$
$b =$	0.500	$m$	$F =$	0.154	
$Z_2 =$	0.000		$V^2/2g =$	0.004	
$S_2 =$	0.0003		$E =$	0.354	
$Y =$	0.350	$m$	$f =$	0.738	
$n =$	0.014		$Ht =$	1.088	$m$
$A =$	0.175	$m^2$	$T =$	0.500	$m$
$P =$	1.200	$m$	$T_1 =$	0.500	$m$
$R =$	0.146	$m$			

### 2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

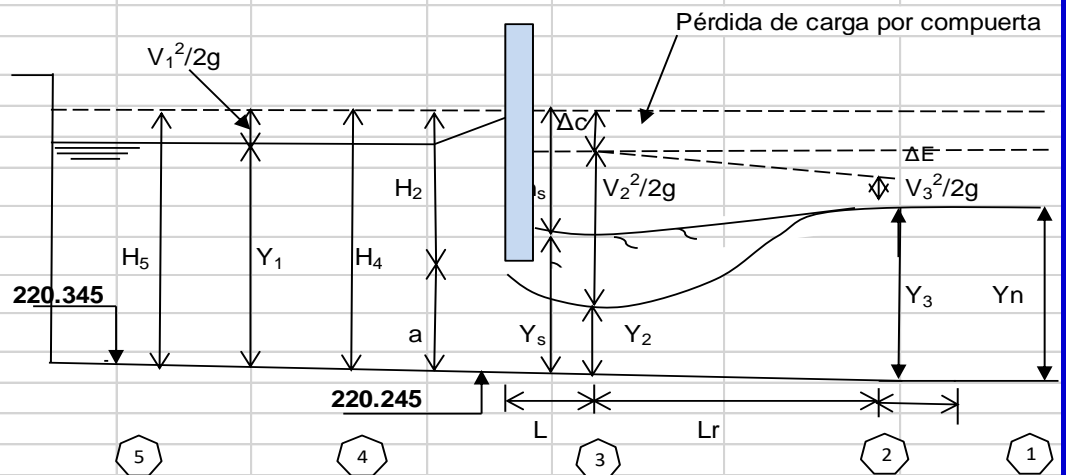
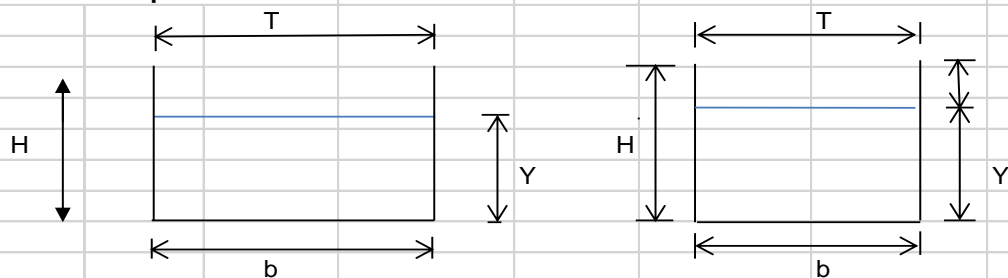
#### 2.3.1.- Caudal máximo

Q =	0.020 m <sup>3</sup> /s	V =	0.114 m/s
b =	0.500 m	F =	0.062
Z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.001
S <sub>1</sub> =	0.00021	E =	0.351
Y =	0.350 m	f =	0.300
n =	0.014	Ht =	0.650 m
A =	0.175 m <sup>2</sup>	T =	0.500 m
P =	1.200 m	T <sub>1</sub> =	0.500 m
R =	0.146 m		

#### 2.3.2.- Caudal mínimo

Q =	0.010 m <sup>3</sup> /s	V =	0.0800 m/s
b =	0.500 m	F =	0.0511
z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.0003
S <sub>1</sub> =	0.00021	E =	0.2503
Y =	0.250 m	f =	0.3997
n =	0.014	Ht =	0.6497 m
A =	0.125 m <sup>2</sup>	T =	0.5000 m
P =	1.000 m	T <sub>1</sub> =	0.5000 m
R =	0.125 m		

### 3. Diseño de la compuerta



Cota Razante canal Principal	220.345
Cota Razante canal Lateral	220.245

Q =	0.050	m <sup>3</sup> /s Caudal del Canal Principal			
Qa =	0.020	m <sup>3</sup> /s Caudal del Lateral			
a =	0.200	Dato Asumido			
b =	0.500	Dato Asumido			
Q =	0.025	m <sup>3</sup> /s Caudal mín. en el canal Principal			
Qa =	0.010	m <sup>3</sup> /s Caudal mínimo en el canal Lateral			
<b>3.1 En la sección (1)</b>					
En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Y <sub>n</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>n</sub> =	0.250	m <sup>3</sup> /s
V <sub>n</sub> =	0.1143	m/s	V <sub>n</sub> =	0.080	m/s
H <sub>n</sub> =	0.3507	m	H <sub>n</sub> =	0.250	m
<b>3.2 En la sección (5)</b>					
Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene :					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Cf <sub>5</sub> =	220.345		Cf <sub>5</sub> =	220.345	
Y <sub>1</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>1</sub> =	0.300	m <sup>3</sup> /s
V <sub>1</sub> =	0.2857	m/s	V <sub>1</sub> =	0.167	m/s
H <sub>5</sub> =	0.3542	m	H <sub>5</sub> =	0.301	m
E <sub>5</sub> =	220.699		E <sub>5</sub> =	220.646	
<b>3.3 En la sección (4)</b>					
Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.					
a- Determinación de las pérdidas por derivación					
<b>Q máx</b>			<b>Q mín</b>		
$P_d = K_d * V^2/2g$			$P_d = K_d * V^2/2g$		
El valor de K <sub>d</sub> , cuando se trata de angulos de 45°, según literaturase asume en 0.8					
K <sub>d</sub> =	0.8		K <sub>d</sub> =	0.8	
V =	0.29	m/s	V =	0.17	m/s
g =	9.81	m/s <sup>2</sup>			
Pd = 0.003			Pd = 0.001		
b. Determinación de H <sub>4</sub>					
b.1 Para Q Max					
$Cf_5 + H_5 = Cf_4 + H_4 + Pd$					
$H_4 = Cf_5 + H_5 - (Cf_4 + Pd)$					
H <sub>4</sub> = 0.4508321					
b.2 Para Q Min					
$Cf_5 + H_5 = Cf_4 + H_4 + Pd$					
$H_4 = Cf_5 + H_5 - (Cf_4 + Pd)$					
H <sub>4</sub> = 0.4002832					

c. Cálculo de  $Y_4$

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.500$$

$$a = 0.200$$

c.1 Para  $Q_{\text{máx}}$  en el canal principal y  $Q_{\text{max}}$  en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.451 \text{ m.}$$

$$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$$

$$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$$

$$Q_{\text{max}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V_4^2/2g = Q_{\text{max}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$$

$$0.450832 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$$

$$Y_4 = 0.6639780$$

$$0.4508 \quad 0.66416$$

$$0.213331$$

$$Y_4 = 0.664 \text{ m.}$$

c.2 Para  $Q_{\text{mín.}}$  En el canal principal y  $Q_{\text{máx}}$  en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.400 \text{ m.}$$

$$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$$

$$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$$

$$Q_{\text{máx}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V_4^2/2g = Q_{\text{max}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$$

$$0.400283 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$$

$$Y_4 = 0.306029$$

$$0.4003 \quad 0.30690$$

$$0.093383$$

$$Y_4 = 0.306 \text{ m.}$$

**3.4 Cálculo de  $C_d$  y  $C_c$**

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un  $C_c$  de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos

$$C_c = 0.62$$

$$C_d = 0.60 \quad 97\% \text{ del } C_c$$

<b>3.5 Cálculo de <math>Y_2</math>, <math>Y_3</math> y <math>Y_s</math> cuando se presenta <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal principal y en el canal lateral</b>			
<b>3.5.1 Cálculo de <math>Y_2</math></b>			
$Y_2 =$	$a * Cc$		
$Y_2 =$	0.124000		
$V_2 =$	0.322581		
$F_2 =$	$1/2/(g*Y_2)0.5$		
$F_2 =$	0.29248		
<b>3.5.2 Cálculo de <math>Y_3</math></b>			
$Y_3 =$	$- Y_2/2 + (Y_2^2/4 + 2Y_2 * V_2^2/g)^{1/2}$		
$V_2 =$	$Q/A = Q/Y_2*b$		
$Y_3 =$	0.01847		
$V_3 =$	2.16625		
$F_3 =$	5.08978		
$Y_3 =$	$Y_2 / 2 * ((1+8F_2^2)^{1/2} - 1 )$		
$Y_3 =$	0.018465		
<b>3.5.3 Calculo de <math>Y_s</math></b>			
$Y_s =$	$Y_3 * ( 1+2 F_3^2 * ( 1+Y_3/Y_2) )^{1/2}$		
$Y_s =$	0.14366		
<b>3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal principal y canal lateral</b>			
$Y_4/a =$	3.320 > 1.4, se emplea la fórmula de orificio sumergido		
	Como $Y_n > Y_3$ , la descarga es sumergida		
$Q =$	$Cd * a * b (2g * ( Y_4 - Y_s) )^{1/2}$		
	Diferencia de niveles entre la sección (4) y $Y_s$		
	$\Delta h =$ Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta		
	$\Delta h = Y_4 - Y_s$		
	$\Delta h = 0.5203$		
$Q =$	0.192 m <sup>3</sup> /s	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido (0.05m <sup>3</sup> /s)	
<b>3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{m\acute{i}n}</math> en el canal principal y <math>Q_{m\acute{a}x}</math> en el canal lateral</b>			
$Y_4/a =$	1.530 < 1.4, se emplea la fórmula de orificio con poca carga		
$Q =$	$2/3 * Cd * b * (2g)^{1/2} * ( H_5^{3/2} - H_2^{3/2} )$		
$H_2 =$	$H_4 - a$		
$H_2 =$	0.200		
$Q =$	0.067 m <sup>3</sup> /s	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido (0.05m <sup>3</sup> /s)	

Anexo 9: Diseño Hidráulico de Toma Lateral en el 2 Ramal del Canal.

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE TOMA</b>							
<b>LATERAL EN EL CANAL EL RIO TRAMO 2</b>							
<b>1.- Datos:</b>							
<b>Canal Principal</b>				<b>Canal Lateral</b>			
Caudal $Q_1 =$	0.070	$m^3/s$		Caudal $Q =$	0.030	$m^3/s$	
$Q_{\text{mínimo}} =$	0.035	$m^3/s$		$Q_{\text{mín}} =$	0.015	$m^3/s$	
Pendiente $S_1 =$	0.00058			Pendiente $S =$	0.00050		
Pendiente $S_2 =$	0.00055			Coef. Rug $n =$	0.014		
Coef. Rug $n =$	0.014			Talud $Z =$	0.000		
Talud $Z_1 =$	0.000			$g =$	9.810	$m/s^2$	
Talud $Z_2 =$	0.000						
$g =$	9.810	$m/s^2$					
<b>2.- Cálculo hidáulico del canal principal y canal lateral</b>							
<b>2.1.- Canal aguas arriba</b>							
<b>2.1.1.- Caudal máximo</b>							
$Q =$	0.070	$m^3/s$		$V =$	0.400	$m/s$	
$b =$	0.500	$m$		$F =$	0.216		
$Z_1 =$	0.000			$V^2/2g =$	0.008		
$S_1 =$	0.00058			$E =$	0.358		
$Y =$	0.350	$m$		$f =$	0.738		
$n =$	0.014			$Ht =$	1.088	$m$	
$A =$	0.175	$m^2$		$T =$	0.500	$m$	
$P =$	1.200	$m$		$T_1 =$	0.500	$m$	
$R =$	0.146	$m$					
<b>2.1.2.- Caudal mínimo</b>							
$Q =$	0.035	$m^3/s$		$V =$	0.233	$m/s$	
$b =$	0.500	$m$		$F =$	0.136		
$Z_1 =$	0.000			$V^2/2g =$	0.003		
$S_1 =$	0.00058			$E =$	0.303		
$Y =$	0.300	$m$		$f =$	0.788		
$n =$	0.014			$Ht =$	1.088	$m$	
$A =$	0.150	$m^2$		$T =$	0.500	$m$	
$P =$	1.100	$m$		$T_1 =$	0.300	$m$	
$R =$	0.136	$m$					
<b>2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)</b>							
$Q =$	0.070	$m^3/s$		$V =$	0.400	$m/s$	
$b =$	0.500	$m$		$F =$	0.216		
$Z_2 =$	0.000			$V^2/2g =$	0.008		
$S_2 =$	0.00055			$E =$	0.358		
$Y =$	0.350	$m$		$f =$	0.738		
$n =$	0.014			$Ht =$	1.088	$m$	
$A =$	0.175	$m^2$		$T =$	0.500	$m$	
$P =$	1.200	$m$		$T_1 =$	0.500	$m$	
$R =$	0.146	$m$					



### 2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

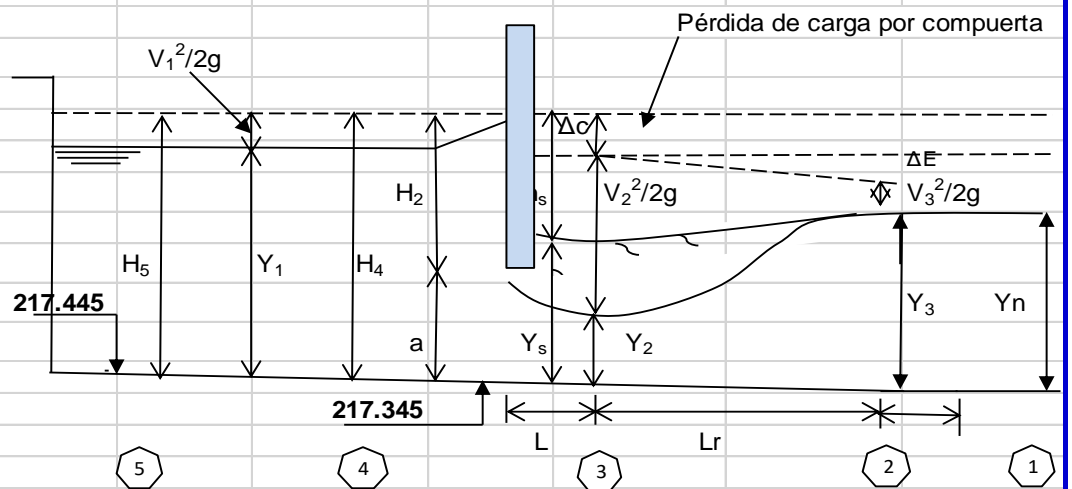
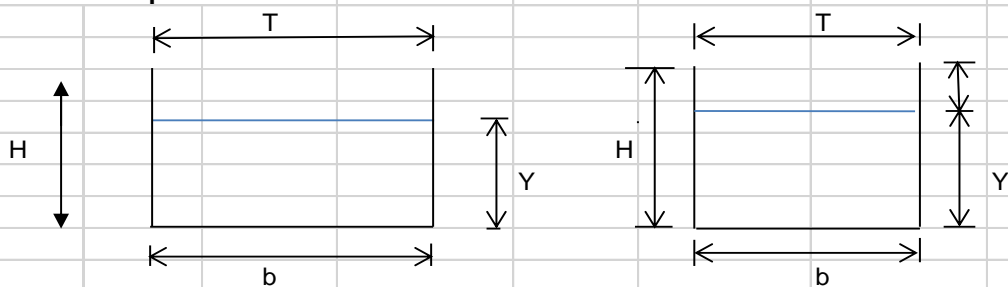
#### 2.3.1.- Caudal máximo

Q =	0.030 m <sup>3</sup> /s	V =	0.171 m/s
b =	0.500 m	F =	0.093
Z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.001
S <sub>1</sub> =	0.00050	E =	0.351
Y =	0.350 m	f =	0.300
n =	0.014	Ht =	0.650 m
A =	0.175 m <sup>2</sup>	T =	0.500 m
P =	1.200 m	T <sub>1</sub> =	0.500 m
R =	0.146 m		

#### 2.3.2.- Caudal mínimo

Q =	0.015 m <sup>3</sup> /s	V =	0.1200 m/s
b =	0.500 m	F =	0.0766
z =	0.000	V <sup>2</sup> /2g =	0.0007
S <sub>1</sub> =	0.00050	E =	0.2507
Y =	0.250 m	f =	0.3997
n =	0.014	Ht =	0.6497 m
A =	0.125 m <sup>2</sup>	T =	0.5000 m
P =	1.000 m	T <sub>1</sub> =	0.5000 m
R =	0.125 m		

### 3. Diseño de la compuerta



Cota Razante canal Principal

217.445

Cota Razante canal Lateral

217.345

Q =	0.070	m <sup>3</sup> /s Caudal del Canal Principal			
Qa =	0.030	m <sup>3</sup> /s Caudal del Lateral			
a =	0.200	Dato Asumido			
b =	0.500	Dato Asumido			
Q =	0.035	m <sup>3</sup> /s Caudal mín. en el canal Principal			
Qa =	0.015	m <sup>3</sup> /s Caudal minimo en el canal Lateral			
<b>3.1 En la sección (1)</b>					
En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Y <sub>n</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>n</sub> =	0.250	m <sup>3</sup> /s
V <sub>n</sub> =	0.1714	m/s	V <sub>n</sub> =	0.120	m/s
H <sub>n</sub> =	0.3515	m	H <sub>n</sub> =	0.251	m
<b>3.2 En la sección (5)</b>					
Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene :					
Para Q Máximo			Para Q Mínimo		
Cf <sub>5</sub> =	217.445		Cf <sub>5</sub> =	217.445	
Y <sub>1</sub> =	0.3500	m <sup>3</sup> /s	Y <sub>1</sub> =	0.300	m <sup>3</sup> /s
V <sub>1</sub> =	0.4000	m/s	V <sub>1</sub> =	0.233	m/s
H <sub>5</sub> =	0.3582	m	H <sub>5</sub> =	0.303	m
E <sub>5</sub> =	217.803		E <sub>5</sub> =	217.748	
<b>3.3 En la sección (4)</b>					
Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.					
a- Determinación de las pérdidas por derivación					
<b>Q máx</b>			<b>Q mín</b>		
$P_d = K_d * V^2/2g$			$P_d = K_d * V^2/2g$		
El valor de Kd, cuando se trata de angulos de 45°, según literaturase asume en 0.8					
Kd =	0.8		Kd =	0.8	
V =	0.40	m/s	V =	0.23	m/s
g =	9.81	m/s <sup>2</sup>			
Pd = 0.007			Pd = 0.002		
b. Determinación de H <sub>4</sub>					
b.1 Para Q Max					
Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> = Cf <sub>4</sub> + H <sub>4</sub> + Pd					
H <sub>4</sub> = Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> - (Cf <sub>4</sub> + Pd)					
H <sub>4</sub> = 0.4516310					
b.2 Para Q Min					
Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> = Cf <sub>4</sub> + H <sub>4</sub> + Pd					
H <sub>4</sub> = Cf <sub>5</sub> + H <sub>5</sub> - (Cf <sub>4</sub> + Pd)					
H <sub>4</sub> = 0.4005550					

c. Cálculo de  $Y_4$

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.500$$

$$a = 0.200$$

c.1 Para  $Q_{\text{máx}}$  en el canal principal y  $Q_{\text{max}}$  en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.452 \text{ m.}$$

$$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$$

$$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$$

$$Q_{\text{máx}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V_4^2/2g = Q_{\text{máx}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$$

$$0.451631 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$$

$$Y_4 = 0.6639780$$

$$0.4516 \quad 0.66439$$

$$0.212763$$

$$Y_4 = 0.664 \text{ m.}$$

c.2 Para  $Q_{\text{mín.}}$  En el canal principal y  $Q_{\text{máx}}$  en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.401 \text{ m.}$$

$$H_4 = Y_4 + V_4^2/2g$$

$$V_4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y_4^2 * b^2)$$

$$Q_{\text{máx}}^2 = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V_4^2/2g = Q_{\text{máx}}^2 / (2g * b^2 * Y_4^2)$$

$$0.400555 = Y_4 + 0.003185525/Y_4^2$$

$$Y_4 = 0.306029$$

$$0.4006 \quad 0.30799$$

$$0.092567$$

$$Y_4 = 0.306 \text{ m.}$$

3.4 Cálculo de  $C_d$  y  $C_c$

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un  $C_c$  de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos

$$C_c = 0.62$$

$$C_d = 0.60 \quad 97\% \text{ del } C_c$$

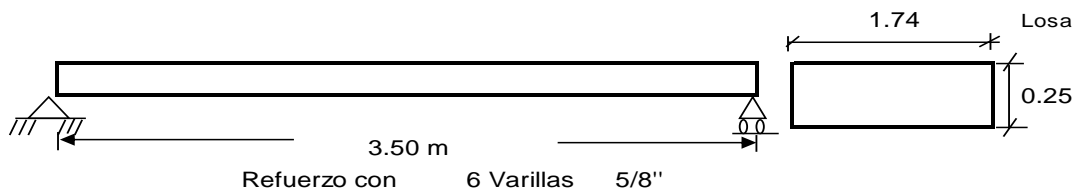
<b>3.5 Cálculo de <math>Y_2</math>, <math>Y_3</math> y <math>Y_s</math> cuando se presenta <math>Q_{\text{máx}}</math> en el canal principal y en el canal lateral</b>				
<b>3.5.1 Cálculo de <math>Y_2</math></b>				
$Y_2 =$	$a * Cc$			
$Y_2 =$	0.124000			
$V_2 =$	0.483871			
$F_2 =$	$1/2/(g*Y_2)0.5$			
$F_2 =$	0.43872			
<b>3.5.2 Cálculo de <math>Y_3</math></b>				
$Y_3 =$	$- Y_2/2 + (Y_2^2/4 + 2Y_2 * V_2^2/g)^{1/2}$			
$V_2 =$	$Q/A = Q/Y_2*b$			
$Y_3 =$	0.03681			
$V_3 =$	1.63011			
$F_3 =$	2.71277			
$Y_3 =$	$Y_2 / 2 * ((1+8F_2^2)^{1/2} - 1 )$			
$Y_3 =$	0.036807			
<b>3.5.3 Calculo de <math>Y_s</math></b>				
$Y_s =$	$Y_3*( 1+2 F_3^2 * ( 1+Y_3/Y_2))^{1/2}$			
$Y_s =$	0.16497			
<b>3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{\text{máx}}</math> en el canal principal y canal lateral</b>				
$Y_4/a =$	3.320 > 1.4, se emplea la fórmula de orificio sumergido			
	Como $Y_n > Y_3$ , la descarga es sumergida			
$Q =$	$Cd * a * b (2g * ( Y_4 - Y_s))^{1/2}$			
	Diferencia de niveles entre la sección (4) y $Y_s$			
$\Delta h =$	Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta			
$\Delta h =$	$Y_4 - Y_s$			
$\Delta h =$	0.4990			
$Q =$	0.188 m <sup>3</sup> /s	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido (0.05m <sup>3</sup> /s)		
<b>3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta <math>Q_{\text{mín}}</math> en el canal principal y <math>Q_{\text{máx}}</math> en el canal lateral</b>				
$Y_4/a =$	1.530 < 1.4, se emplea la fórmula de orificio con poca carga			
$Q =$	$2/3 * Cd * b * (2g)^{1/2} * ( H_5^{3/2} - H_2^{3/2})$			
$H_2 =$	$H_4 - a$			
$H_2 =$	0.201			
$Q =$	0.068 m <sup>3</sup> /s	Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido (0.05m <sup>3</sup> /s)		

## Anexo 10: Memoria de Cálculo del Puente Peatonal.

### DISEÑO DE CRUCE PEATONAL TÍPICO

**PROYECTO:** "Diseño del Canal de Riego el Rio, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

Peso específico del concreto armado	$\gamma_{c^0}$ =	2400.00	Kg/m <sup>3</sup>
Calidad diseño de concreto	$f'_c$ =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$ =	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Espesor de recubrimiento del acero	$r$ =	5.00	cm (losa)
Se usará acero longitudinal	$\emptyset$ =	5/8"	
Se usará acero para estribo	$\emptyset$ =	3/8"	



#### 1.- DISEÑO DE LA LOSA

##### 1.1.- Metrado de cargas

##### 1.1.1.- Cargas Muertas

Carga permanente	0 Kg/m
Peso propio de la losa	3654 Kg/m

##### 1.1.2.- Cargas Vivas

Sobrecarga adicional por pase peatonal	348 Kg/m
--	----------

Carga amplificada sobre la losa

$$w = (1.4D + 1.6 L) = 5672 \text{ Kg/m}$$

Calculo del momento máximo producido por la carga

$$M_u = (w * L^2) / 8 = 8685 \text{ Kg-m}$$

#### 2.- Calculo del acero de refuerzo longitudinal

Peralte efectivo  $d=h-r = 20.00 \text{ cm}$

El parametro  $R_u = M_u / (b * d^2) = 12.50 \text{ Kg/cm}^2$

Por otro lado,  $R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f'_c)$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0.34 \%$

Para el concreto de  $f'_c$  dado,  $\beta_1 = 0.85$

La cuantía básica  $p_b = 0.85 * f'_c * \beta_1 * 6117 / (f_y * (f_y + 6117)) = 2.14 \%$

Luego,  $p < 0.75 * p_b = 1.61 \%$

El area de acero resulta  $A_s = p * d * b = 12.00 \text{ cm}^2$

Acero mínimo

$$A_{min} = 0.8 * f'_c^{0.5} * b * d / f_y = 9.61 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 14.1 * b * d / f_y = 11.68 \text{ cm}^2$$

Luego, area de acero requerido es  $A_s = 12.00 \text{ cm}^2$

#### Selección del acero para la sección

5/8"      6 Varillas

Usar  $\emptyset$       5/8"      6 Varillas

Anexo 11: Especificaciones Técnicas.

## **01. OBRAS PROVISIONALES.**

### **01.01. Cartel de identificación de la Obra de 3.60 x 2.40 m.**

#### **Alcance del Trabajo.**

Las dimensiones las cuales serán fabricados para este cartel son de medidas 3.60 x 2.40 m. la construcción de este cartel de obra será conformada por madera tornillo tato vertical como horizontal y una plancha de triplay , está a la vez será pintada con esmalte sintético, la escritura del cartel debe ser con letras claras visibles la cual deberá llevar como nombre del proyecto, tiempo de ejecución, monto de inversión, nombre de la entidad que ejecuta, modalidad de obra y nombre de la supervisión.

#### **Ejecución.**

El cartel será fabricado con marco y bastidores de madera tornillo de sección 2" x 2", en la cual se fijarán con pegamento y clavos las planchas de triplay de 15 mm (1.22m x 2.44m). La pintura del fondo y el rotulado se hará utilizando pintura esmalte sintético. Para su instalación en obra estos carteles emplearán parantes de madera tornillo, los mismos que irán anclados al terreno, embutidos en dados de concreto ciclópeo de C:H en proporción 1:8 + 25% P.M., y de medidas 0.40m x 0.40m x 0.60m. El cartel estará ubicado en la entrada de la localidad de Agua Turbia – Algarrobal.

#### **Medición**

Para metrado de esta partida la unidad de medida será por unidad (und.).

#### **Pago.**

El pago se efectuará al precio unitario por unidad; entiéndase que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos para la realización de esta partida.

### **01.02. Caseta de almacén y guardianía**

#### **Descripción de los Trabajos**

Las instalaciones provisionales a que se refiere esta partida deberán cumplir con los requerimientos mínimos y deberá asegurar su utilización oportuna dentro del programa de ejecución de obra, así mismo la partida

contempla el desmontaje y retiro de todo material al término de los trabajos, dejando libre el área utilizada.

#### **Método De Medición**

La unidad de medida será en Unidades (und.) para almacén y/o caseta.

#### **Forma de Pago**

Las instalaciones provisionales presentes, serán pagadas porcentualmente el 80% a la ejecución respectiva de los trabajos y 20% al desmontaje y retiro al finalizar la obra.

El precio constituirá compensación por mano de obra, materiales y otros insumos necesarios para la ejecución del servicio.

### **01.03. Instalación provisional de depósito p/agua en Tanque de Polietileno**

#### **Descripción de los Trabajos**

Esta partida comprende el almacenamiento de agua para la obra considerando a utilizar en la ejecución del proyecto (partidas de concreto), el mismo que debe ser transportada desde las fuentes de agua autorizada, canales cercanos, ríos, etc, para no afectar el consumo de la población.

#### **Método De Medición**

La cantidad por la que se pagará será por unidad (Und), siendo el pago proporcional a las valorizaciones de avance de obra.

#### **Forma de Pago**

Los trabajos que denoten la ejecución de esta partida, se cancelarán de acuerdo al precio unitario del contrato y con cargo a la partida "Instalación Provisional de depósito para Agua de tanque de Polietileno 2.5 m<sup>3</sup>", y entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar el ítem.

## **01.04. Movilización y Desmovilización de Maquinaria, Equipo y Herramientas.**

### **Alcance del Trabajo.**

Comprende las acciones necesarias de su movilización al lugar de la obra, incluyendo maquinaria pesada, equipo mecánico, materiales, herramientas y en general lo necesario para instalarse y empezar los trabajos.

### **Ejecución.**

La movilización incluirá el costo para cubrir el transporte de la maquinaria pesada, así como el transporte de la maquinaria por sus propios medios hasta la obra.

Esta partida incluye, el costo de la desmovilización al finalizar los trabajos, debiendo retirar del lugar de la obra los elementos transportados.

Tratándose del transporte de la maquinaria pesada, no se debe movilizar a obra ninguna maquinaria pesada o equipo mecánico, ni retirarla de la misma, sin el consentimiento del Supervisor.

### **Método de Medición.**

La unidad de medida para la ejecución de este trabajo será de manera unidad (Und) dependiendo del número de viajes. Hasta el 50% del monto presupuestado por esta partida, haciéndose efectivo cuando el total de la maquinaria y equipo mínimo se encuentre operando en la obra.

El 50% restante se abonará al término de los trabajos, cuando los equipos sean retirados de la obra, con la debida autorización del Supervisor.

### **Forma de pago.**

El pago por este concepto será por viaje. Entendiéndose que dicho costo constituirá compensación total por la mano de obra, equipo, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida.



## **02. TRABAJOS PRELIMINARES.**

### **02.01. Limpieza del terreno Manual**

#### **Alcance de Trabajo.**

Comprende los trabajos que se ejecutaran para la eliminación de elementos sueltos maleza árboles y todo material que obstaculice la construcción del canal, utilizando mano de obra.

#### **Ejecución.**

El espesor del suelo promedio a remover será de 20 cm dependiendo de las condiciones y calidad del suelo a eliminar los cuales deben ser aquellas que contengan sustancias orgánicas. La superficie resultante deberá ser adecuada para el replanteo de la obra. La eliminación del material orgánico producto del desbroce será amontonada y quemados.

#### **Método de medición**

El trabajo, de acuerdo a las prescripciones anteriores se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago**

La partida correspondiente será pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y con la debida autorización del Supervisor.

### **02.02. Trazo y Replanteo**

#### **Descripción**

Es obligación del contratista la construcción de las obras de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostradas en los planos originales o complementarios o modificados debidamente aprobados.

La responsabilidad completa por el mantenimiento del alineamiento y gradientes de diseño recae sobre el contratista.

Igualmente, deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en o cerca del terreno durante los trabajos. Para el trabajo de replanteo deberá contar con personal especializado en trabajos de topografía.

Los topógrafos, mantendrán informado al contratista, de sus necesidades para trazos y gradientes a fin de que se pueda entregar todos los requerimientos y medidas necesarias.

El contratista, deberá cuidar todos los puntos, estacas señales de gradientes, hitos y puntos de nivel (BMs) hechos o establecidos en la obra y se restablecerá si son estropeados y necesarios.

#### **Método de medición**

El método de medición será kilometro (Km) replanteado.

#### **Forma de pago**

Será pagado de acuerdo a cada kilómetro replanteado de acuerdo al precio unitario del contrato y cargado a la partida trazo niveles y replanteo durante la obra, el precio unitario esta compensado con la mano de obra y materiales necesarios para cumplir esta partida.

### **03. CANAL**

#### **03.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **03.01.01. Excavación con maquinaria plataforma y canal.**

Bajo esta especificación se consideran las operaciones con maquinaria (excavadora 270-295 HP) de la excavación del material de plataforma y que sobrepasa los límites del revestimiento según lo indicado en las secciones transversales hasta llegar a las secciones definitivas de corte del material existente canal previo al relleno con arena

Durante la excavación se deberá tener cuidado de no dañar los estratos previstos para la cimentación del revestimiento.

El material extraído será eliminado posteriormente mediante la partida 03.067 "Eliminación de Material Excedente".

#### **Método De Medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá por metro cúbico (m3).

### **Forma De Pago**

El área medida en la forma antes descrita será valorizada al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **03.01.02. Relleno y Compactación manual - material de préstamo**

#### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el aprovisionamiento de mano de obra para el relleno compactado con material de relleno proveniente de cantera para el material de préstamo y se rellenará hasta la altura especificada en los planos (secciones transversales y perfiles) u otras instrucciones.

#### **Ejecución.**

El compactado se realizará en capas de 0.20m para alcanzar una compactación óptima así mismo se exige el empleo de equipos de apisonado (compactador vibrador tipo plancha) propios de cada tipo de material.

Esta actividad se realizará solo después que el Supervisor haya verificado que los trabajos de limpieza y desbroce del terreno hayan sido realizados satisfactoriamente.

#### **Medición y Pago**

Su medición y pago se efectuará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno compactado, el precio unitario contratado y aprobado por el Supervisor.

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (M<sup>3</sup>), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que

demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

### **03.01.03. Excavación de caja de canal c/maquinaria**

#### **Alcance de Trabajo.**

Esta partida comprende los costos necesarios de maquinaria para realizar los trabajos de excavación de acuerdo a la sección de diseño del canal señalado en los planos. Los trabajos deberán ser realizados mediante el empleo de una retroexcavadora.

Comprende el suministro de maquinaria, así como la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el corte del terreno natural desbrozado o en relleno, donde se alojará la caja del canal proyectado y sus bermas laterales de 0.30 metros a cada lado, hasta aproximadamente cinco (5) centímetros por encima de los niveles indicados en los planos para su posterior refine.

Además, incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

#### **Ejecución.**

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de trazo, replanteo, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas que interfieran con los trabajos a ejecutar.

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 el Supervisor.

Todo 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.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor.

Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la Municipalidad Distrital de Chóchope.

#### Tolerancias

En ningún punto la excavación realizada variará de la proyectada más de 2 centímetros en cota, ni más de 5 centímetros en la localización en planta.

#### **Aceptación de los Trabajos**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.

Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.

Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según se indica en Tolerancias Medir los volúmenes de las excavaciones.

Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

#### **Método de Medición**

La excavación con maquinaria de la caja de canal en Material Suelto, se medirá en metros cúbicos (M3), aproximado al metro cúbico

completo, de material excavado en su posición original y aceptada por el Supervisor.

Todas las excavaciones para conformación de la caja del canal y Obras de Arte serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

No se medirán las excavaciones que el Contratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Supervisor.

Si dicha sobre-excavación se efectúa en la sub-rasante o en una calzada existente, el Contratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costo y usando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

#### **Forma de Pago.**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (M3), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

#### **03.01.04. Perfilado y refine manual de caja de canal.**

##### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas, así como la ejecución de las operaciones necesarias para llevar a cabo el perfilado y refine de los taludes y fondo de la caja del canal mediante la extracción de una capa de aproximadamente cinco (5) centímetros de terreno requeridos para alcanzar los niveles de diseño de la

sección diseñada, Así como para colocar y distribuir correctamente el material excavado dentro de una distancia de cincuenta (50) metros.

### **Ejecución.**

El Contratista realizará los trabajos de Perfilado y Refine de caja de canal, después de haber concluido a satisfacción los trabajos de excavación de canal. El control de las cotas de la rasante y niveles de la sección será mediante la colocación de plantillas (niveles maestros), en el eje cada 20 m. Colocando las cerchas de madera como guía.

### **Método de Medición**

El Perfilado y refine de la caja del canal y sus bermas laterales, se medirá y pagará (m<sup>2</sup>) con aproximación de un decimal. Para tal efecto se determinará la superficie del perfilado y refine de acuerdo a lo indicado en los planos.

### **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cuadrado (M2), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos

## **03.01.05. Conformación de capa corona en bermas**

### **Alcance del Trabajo**

Comprende la ejecución de las operaciones necesarias para conformar una capa de afirmado de 0.10 m de espesor y un ancho de franja de 0.30 m adyacente a los bordes del canal es decir a ambos lados de la parte superior del canal.

Consistirá en una capa de afirmado y colocada sobre una superficie debidamente compactada en conformidad con los lineamientos, rasantes y secciones transversales.

### **Ejecución.**

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño. La adición de agua, puede efectuarse siempre y cuando la humedad para la compactación se encuentra dentro de los rangos establecidos.

Inmediatamente después de la distribución y emparejamiento del material, la capa de 0.20 m deberá compactarse en su ancho total por medio de planchas compactadoras, hasta que se haya obtenido una superficie dura, lisa y pareja con densidades de no menos del 95% de la densidad máxima obtenida por el método proctor modificado.

### **Método de Medición.**

El método de medición será por metros cuadrados ( $m^2$ ), de superficie debidamente compactada, con el ancho y espesor de diseño.

### **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico ( $M^3$ ), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

## **03.01.06. Mejoramiento de camino de vigilancia**

### **Alcance de los Trabajos.**

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas y equipo, así como la Ejecución de las operaciones necesarias para efectuar perfilados superficiales en el terreno natural para el mejoramiento del



camino de servicio o vigilancia, así como para colocar y distribuir correctamente el material escavado dentro de una distancia 5.27 km.

### **Ejecución.**

La Entidad Ejecutora realizará los trabajos de perfilado superficial de la plataforma del camino de vigilancia, paralelo al trazo del canal como están indicados en los planos, utilizando herramientas manuales, empleando el procedimiento constructivo más conveniente para tener una plataforma uniforme para su posterior servicio de vigilancia y operación.

### **Medición y Pago**

El mejoramiento del camino del servicio se medirá en kilómetros (km) con aproximación de un decimal. La valorización se efectuará según el avance mensual aprobado por el supervisor de acuerdo al precio unitario de la partida.

### **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por kilómetros (km), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

## **03.01.07. Eliminación de material excedente**

### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el suministro de mano de obra y equipo necesario para realizar el transporte del material proveniente de las excavaciones, limpieza de capa orgánica, derrumbes, etc.

### **Ejecución.**

Se considerará en esta partida como material excedente, aquel material constituido por tierra, piedra, desechos de demolición y/o

rocas de mayor dimensión que deben ser eliminados a los botaderos a zonas indicadas por el ingeniero supervisor.

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 la supervisión.

### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3) medidos sobre la superficie de acuerdo al ancho, longitud y espesor. Se valorizará con los metrados obtenidos en el campo y aprobados por la supervisión.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (M3), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

## **03.02. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

### **03.02.01. Concreto F'C= 175 Kg/cm<sup>2</sup> para canal**

#### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado del concreto necesario para el revestimiento del canal proyectado, así como la ejecución de las juntas de contracción y dilatación, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor.

La dosificación, amasado, acabado y curado del concreto, así como todos los materiales métodos de ejecución, deberán cumplir con las presentes especificaciones técnicas.

### **Ejecución**

El concreto a colocar deberá ser suficientemente plástico para que se consolide por completo y lo suficientemente rígido para que se mantenga sin deslizarse, después de su colocación sobre los taludes del canal sin encofrado.

El concreto del revestimiento será colocado sobre el fondo y taludes del terreno donde se alojará la sección del canal, previamente perfilado, considerando el uso de cerchas para controlar el espesor de los frisos laterales, los espaciamientos de las cerchas serán de 3.0 m, el cual está indicado en los planos coincidente con las juntas de contracción previstas en el canal e indicado en los planos.

El acabado de la superficie del concreto de revestimiento debe ser pulido con paleta de madera, por tratarse de una superficie que estará en contacto con el flujo de agua y su importancia desde el punto de vista hidráulico. Se usará cemento tipo 1 y aditivo curador de concreto.

### **Método de Medición**

El concreto  $f''c=175 \text{ Kg/cm}^2$  para revestimiento de la caja de canal, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal. Para tal efecto se determinará la superficie del revestimiento de acuerdo a lo indicado en los planos, las especificaciones técnicas y a lo prescrito por el Supervisor.

### **Forma de pago**

El concreto se pagará por metro cúbicos (m<sup>3</sup>). La valorización se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida Concreto  $Fc' = 175 \text{ Kg/cm}^2$  para canal

El precio de esta partida incluye el equipo y acarreo de los agregados y el transporte hasta el lugar de utilización, así como el empleo de las cerchas y listones y curador de concreto.

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (M<sup>3</sup>), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos,

herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

### **03.02.02. Encofrado y desencofrado en canales**

#### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto, que constituyen las obras de arte incluidas en el Proyecto, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Así mismo comprende el retiro de dichos moldes después de que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

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 será de madera y triplay o ambos y aditivo desmoldeante de encofrados. 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 de otros defectos. La madera no cepillada podrá usarse solamente para superficies no expuestas.

Tantos 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 generan durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse debiendo evitar además las pérdidas del concreto por las juntas.

El Supervisor aprobará el uso de encofrado, pudiendo rechazar por desgastes, abolladuras, ojos, incrustaciones u otro motivo no reúnan las condiciones exigidas.

El dimensionamiento y las disposiciones constructivas (apuntalamientos) arriostramientos, etc. De los encofrados serán de responsabilidad del Ejecutor.

### **Encofrado**

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

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto deberá ser limpiada convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concretas secas, lechada, etc. Así mismo, dicha superficie deberá ser untada el aditivo desmoldeante de encofrado. Este 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.

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 de menor diámetro posible. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior a juicio del Supervisor hubiera necesidad de ello.

Los tirantes de anclaje dispuestos para someter las formas deberán permanecer sumergidas en el concreto y han de ser cortadas a una distancia no menor al doble del diámetro o de dimensión mínima, en el interior del concreto, desde la superficie externa, salvo en acabados que no van a quedar a la vista, en donde se podrán cortar en la superficie externa del concreto.

Luego se deberá resanar la superficie de manera que el acero de refuerzo quede cubierto con concreto.

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

### **Desencofrado**

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

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por los elementos constructivos, cargas existentes, soportes provisionales y por la calidad de concreto. En general los encofrados deberán permanecer colocados los tiempos mínimos que se especifican, salvo indicación expresa en los planos y/o del Supervisor.

### **Acabados**

El acabado requerido en las superficies en contacto con el flujo de agua, y no se admitirán irregularidades abruptas, mientras que las graduales no deberán exceder los 5 mm.

### **Medición**

El Encofrado y desencofrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de un decimal. Para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

## **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cuadrado (M2), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos

El pago se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida "Encofrado y desencofrado para canales".

### **03.02.03. Acero de refuerzo $f'y=4,200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Alcance de Trabajo.**

Esta partida comprende el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes, en conformidad con los planos correspondientes.

#### **Materiales:**

Las varillas para el refuerzo del concreto estructural, deberán estar de acuerdo con los requisitos AASTHO, designación M-31 y deberán ser formados de acuerdo a AASHTO, M-137 en lo que respecta a las varillas N° 3 a N° 11 o conforme a las especificaciones del acero producido por SIDER PERU del acero grado 60.

#### **Requisitos para la Construcción:**

Deberá cumplir con las normas ASTM C 615, ASTM C 616, ASTM C 617, NOP 1158.

El límite de fluencia será  $f_y = 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Las barras de refuerzo de diámetro igual o mayor a 8mm deberán ser corrugadas; las de diámetros menores podrán ser lisas.

Las varillas de acero de refuerzo, alambre, perfiles y planchas de acero se almacenarán en un lugar seco, aislado y protegido de la humedad, tierra, sales, aceites o grasa, etc.

### **Ejecución:**

Se deberá respetar y cumplir lo siguiente:

El corte doblado y colocación del refuerzo será de acuerdo a lo indicado en los planos y en concordancia a lo establecido en las normas del ACI-315, 318 – 71, salvo indicación especial de la supervisión.

Las barras no deberán enderezarse ni volverán a doblarse en forma tal que el material sea dañado.

No se usarán las barras con ondulación o dobleces no mostradas en los planos, o los que tengan fisuras o roturas.

### **Ganchos:**

Los ganchos llamados estándar, están referidos a lo siguiente.

Una vuelta semicircular 180°: más una extensión de longitud no menor de cuatro diámetros de la barra ni menor que seis cm. al extremo libre.

Una vuelta de 90° o de 135° (estribos): más de una extensión de por lo menos seis diámetros de la barra, pero no menos que seis cm. al extremo libre.

### **Radios Mínimos:**

El radio de doblez para ganchos estándar, medio en la parte anterior de la barra, no será menor que lo indicado en la siguiente tabla.



Tamaño de la Varilla	Radio Mínimo
Nº 03, Nº 04, Nº 05	2 ½ diámetros de barra
Nº 06, Nº 07, Nº 08	3 diámetros de barra
Nº 09, Nº 10, Nº 11	4 diámetros de barra

Las dobleces para estribos y anillos tendrán un radio medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores indicados en la tabla anterior.

#### **Doblado:**

Todas las varillas se doblarán en frío, a no ser que la supervisión permita otro método. No se permitirá el doblado en el campo de ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos.

#### **Empalme en el refuerzo:**

No se harán empalmes en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones o autorizadas por la Supervisión.

En la siguiente tabla se detalla la longitud de empalme por traslape para diferentes diámetros y diferentes condiciones de trabajo.

Diámetro de la Barra	Empalme por traslape en centímetros	
	Elementos de Compresión	Elementos de Flexo Compresión
3/8"	30	35
1/2"	40	45
5/8"	50	55
3/4"	60	70
7/8"	70	95

1"	75	120
1 1/8"	85	155
1 1/4"	95	200
1 3/8"	105	245
Ubicación de Empalme	En cualquier sitio	A 1/2 altura
Máximo N° de barras que se pueden empalmar en una sección	50%	50% Alternadas

### **Recubrimientos:**

La protección que se proporcionará a las barras de refuerzo será mediante un recubrimiento de concreto, cuyos valores mínimos serán los siguientes:

Vaciado con encofrado 5.0 cm.

Vaciado en contacto con el terreno 7.5 cm.

### **Método de Medición**

El método de medición será por Kg.

### **Forma de pago**

El pago de acero de refuerzo se realizará por kilogramos (Kg.) de acero habilitado según detalle de los planos de las estructuras.

## **03.03. JUNTA DE DILATACIÓN**

### **03.03.01. Juntas de dilatación**

#### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y la ejecución de las operaciones para colocar los sellos elastomérico en las juntas de contracción y dilatación, según corresponda, de acuerdo a las formas y dimensiones indicadas en los planos respectivos. Estas dimensiones son:

- Juntas de Dilatación: ancho=1", profundidad=7.5 cm y altura de sello=1/2" y relleno con Backer Rod de diam.= 1" y tecknoport de 1" y serán colocadas cada 15m.

- Juntas de Contracción: ancho=1", profundidad=1" y altura de sello=1" y relleno con Backer Rod de diam.= 5/8" y serán colocados cada 3m en tramos rectos y hasta 2 m en tramos curvos según su necesidad de paños.

Además, se colocarán Juntas de Dilatación en cada PC y PT en las curvas.

Asimismo, comprende el transporte hasta el lugar de utilización, el almacenamiento y las operaciones de manejo, limpieza, corte y colocación de las juntas.

Constituyen una junta de dilatación o de contracción todas las juntas que tienen el objeto de permitir eventuales desplazamientos de estructuras en concreto respecto a otra contigua debido a dilataciones, retiro del vaciado y diferencias en el asentamiento de fundación.

Las juntas de dilatación podrán ser superficie llanas y lisas o de anclaje para asegurar la transmisión de los esfuerzos. Las dos superficies opuestas que componen la junta tendrán que quedar completamente separadas.

Los sellos elastoméricos se colocarán en los lugares señalados en los planos o en los indicados por el Supervisor. El procedimiento a seguir en el colocado del sello elastomérico será de acuerdo a las especificaciones del fabricante, limpiando previamente la superficie que estará en contacto con el sello de todo material extraño, polvo, impurezas, lechada de cemento, etc.

Luego se colocará el Backer Rod en el fondo de las Juntas, seguidamente se adhiere una capa de imprimante en los tres lados de las juntas, para que finalmente se coloque el relleno de sello elastómero que será compactado adecuadamente y el acabado superficial ejecutado con mucho cuidado, con el fin de evitar irregularidades abruptas.

### **Método de Medición**

Las juntas se medirán y pagarán en metros lineales (m) con aproximación a un decimal.

### **Forma de pago**

Para tal efecto se medirá la longitud en metros (m) neta de las juntas colocadas de acuerdo a los planos o a las órdenes del Supervisor.

El costo constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas, instalación, pruebas, repuestos, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida.

## **03.04. ATAGUÍAS**

### **03.04.01. Ataguías de Madera**

#### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de mano de obra, material, accesorios, flete por transporte y la ejecución de operaciones necesarias para la confección y suministro de ataguía de madera reforzada con perfiles metálicos de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las ataguías serán de madera de alta resistencia (tornillo de primera o similar) y pre-tratada con Creosota. Las dimensiones y detalles de la ataguía se presentan en el plano.

Los tablonces de madera deberán ser limpios, planos, sin rajaduras, sin imperfecciones que afecten su resistencia o afectar su apariencia. Se admiten nudos perfectos, duros y menores de 4 centímetros de diámetro.

Deberá tener un buen comportamiento al secado, con una contracción tangencial/radial menor de 2, sin torcimiento o colapso y contracción volumétrica menor de 12%

Todas las estructuras metálicas, como las guías laterales, estructuras de soporte, etc. deberán ser de acero estructural resistente a la corrosión y al envejecimiento.

### **Método de Medición**

Las juntas se medirán y pagarán en unidad (Unid.) instalada sobre la caja del canal de irrigación.

### **Forma de pago**

Para tal efecto se verificará las unidades instaladas de las ataguías de madera de acuerdo a los planos o a las órdenes del Supervisor. El costo constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas, instalación, pruebas, repuestos, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida.

## **04. PARTIDOR**

### **04.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **04.01.01. Trazo y replanteo**

Ítem 02.02

### **04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **04.02.01. Excavación Manual**

##### **Descripción**

Bajo esta especificación se consideran las operaciones para excavar el terreno hasta conformar las secciones de diseño de los puentes vehiculares para colocar y distribuir el material excedente excavado, dentro de la distancia hasta 200 (doscientos) metros.

La excavación se realizará sólo después que el supervisor haya verificado que los trabajos de limpieza y desbroce del terreno han sido realizados satisfactoriamente.

Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ningún saliente del terreno diste más de 1 cm. De la línea de excavación de la transición. Se incluye en la partida los trabajos de perfilado y acomodo de material excedente.

Las excavaciones se procederán a ejecutar después que se haya procedido con el levantamiento de las secciones transversales del terreno natural.

Todas las excavaciones se sujetarán a las progresivas y cotas indicadas en los planos o lo ordenado por el supervisor.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para la cimentación de tal forma que reduzca su capacidad portante.

Durante la excavación se evitará encharcamiento o circulación de agua que pudiera afectar a las obras, el avance de los trabajos, obstruir los accesos, producir derrumbes, etc.

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

El material proveniente de las excavaciones será dispuesto en la forma indicada en los planos o según las órdenes del Supervisor. 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.

#### **Método de Medida**

El método de medida será metro cubico (m<sup>3</sup>)

#### **Forma de pago**

El precio unitario comprende todos los costos necesarios para realizar la excavación de las transiciones, tal como se ha especificado, y eliminación de material de excavación hasta una distancia de 200m. Su forma de pago será por: M<sup>3</sup>

### **04.03. OBRAS DE CONCRETO**

#### **04.03.01. Acero de refuerzo $f'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$**

Ítem 03.02.03

#### **04.03.02. Encofrado y desencofrado obras de arte**

Ítem 03.02.02

#### **04.03.03. Concreto $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$**

Ítem 03.02.01

## **04.04. CARPINTERÍA METÁLICA**

### **04.04.01. Compuerta metálica tipo Armco**

#### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales equipos y/o herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para fabricar, pintar, transportar, instalar y probar los dispositivos de cierre de las compuertas de salida se toma de acuerdo a las dimensiones, forma disposición, ubicación, niveles y requisitos de anclaje mostrados en los planos o a las órdenes del Ingeniero Residente.

La compuerta será construida por un fabricante dedicado regularmente a este tipo de trabajo, o en caso contrario se comparará ya hecho.

La hoja de la compuerta, mecánica y accesorios serán del tamaño, tipo y construcción mostrados en los planos. El ingeniero Residente se reserva el derecho de desaprobar la compuerta cuando esta no se ajuste a los requerimientos del proyecto.

Todos los elementos de la compuerta serán fabricados de fierro fundido empleando materiales nuevos y apropiados que reúnan los requisitos de la Norma ASTM-clase 30. La hoja de compuerta, tendrá un espesor mínimo de  $\frac{1}{4}$ .

Antes de la salida de la fábrica todos los elementos metálicos serán pintados con una pintura adecuada para elementos y/o estructuras metálicas que estarán en contacto con agua y/o suelo.

El eje de elevación se moverá a través de una barra prevista, resistente a la presión, con el diámetro necesario para el tamaño de la compuerta especificada.

Luego de instalada la compuerta con su mecanismo, se ensayará su funcionamiento y se efectuará todos los ajustes que sean necesarios.

El ingeniero Residente realizara la inspección de las diversas fases del trabajo para comprobar la calidad de los materiales y de los procesos de fabricación, así como la precisión de las dimensiones y acabados

### **Medio de Medición**

La unidad de medida es unidad (Und.) por todas las unidades de compuerta instalada.

### **Forma de Pago.**

La unidad de medida para el pago es en forma global por todas las unidades de compuertas instaladas. Entendiéndose que dicho costo constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas, instalación, pruebas, repuestos, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida

## **05. TOMAS LATERALES**

### **05.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **05.01.01. Excavación Manual**

Ítem 04.02.01

#### **05.01.02. Relleno compactado c/material de préstamo**

##### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el aprovisionamiento de mano de obra para el relleno compactado con material de préstamo proveniente de cantera y se rellenará hasta la altura especificada en los planos (secciones transversales y perfiles) u otras instrucciones.

##### **Ejecución.**

El compactado se realizará en capas de 0.20m para alcanzar una compactación óptima así mismo se exige el empleo de equipos de apisonado (plancha vibratoria) propios de cada tipo de material.

Esta actividad se realizará solo después que el Supervisor haya verificado que los trabajos de limpieza y desbroce del terreno hayan sido realizados satisfactoriamente.



### **Método de Medición**

Su medición y pago se efectuará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno compactado, el precio unitario contratado y aprobado por el Supervisor.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (M<sup>3</sup>), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

## **05.02. OBRAS DE CONCRETO**

### **05.02.01. Concreto $f'c=100$ kg/cm<sup>2</sup> solado $e=0.05$**

#### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado del concreto, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor.

La dosificación, amasado, acabado y curado del concreto, así como todos los materiales y métodos de ejecución, deberán cumplir con las presentes especificaciones técnicas.

#### **Ejecución**

El concreto a colocar deberá ser suficientemente plástico para que se consolide por completo y lo suficientemente rígido para que se mantenga sin deslizarse, después de su colocación sobre los taludes del canal sin encofrado.

El concreto será colocado sobre el fondo y taludes del terreno donde se alojará las tomas laterales del canal, previamente perfilado,

considerando el uso de encofrado con paneles para controlar el espesor de los frisos laterales, los espaciamientos del encofrado serán de 3.0 m, el cual está indicado en los planos coincidente con las juntas de contracción previstas en el canal e indicado en los planos.

El acabado de la superficie del concreto de revestimiento debe ser pulido con paleta de madera, por tratarse de una superficie que estará en contacto con el flujo de agua y su importancia desde el punto de vista hidráulico. Se usará cemento tipo 1 y aditivo curador de concreto.

### **Método de Medición**

El concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> solado  $e=0.05$ , se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal. Para tal efecto se determinará la superficie del revestimiento de acuerdo a lo indicado en los planos, las especificaciones técnicas y a lo prescrito por el Supervisor.

### **Forma de pago**

El concreto se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>). La valorización se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida Concreto  $Fc' = 175$  Kg/cm<sup>2</sup>.

El precio de esta partida incluye el equipo y acarreo de los agregados y el transporte hasta el lugar de utilización, así como el empleo de las cerchas y listones y curador de concreto.

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

#### **05.02.02. Encofrado y desencofrado**

Ítem 03.02.02

#### **05.02.03. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

Ítem 03.02.02

#### **05.02.04. Concreto $f'_c=175$ kg/cm<sup>2</sup>**

Ítem 03.02.01

#### **05.03. Juntas**

##### **05.03.01. Juntas elastómeras**

Ítem 03.03.01

#### **05.04. CARPINTERÍA METÁLICA**

##### **05.04.01. Compuerta metálica**

###### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales equipos y/o herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para fabricar, pintar, transportar, instalar y probar los dispositivos de cierre de las compuertas para las tomas laterales de acuerdo a las dimensiones, forma disposición, ubicación, niveles y requisitos de anclaje mostrados en los planos o a las órdenes del Ingeniero Residente.

La compuerta será construida por un fabricante dedicado regularmente a este tipo de trabajo, o en caso contrario se comparará ya hecho.

La hoja de la compuerta, mecánica y accesorios serán del tamaño, tipo y construcción mostrados en los planos. El ingeniero Residente se reserva el derecho de desaprobado la compuerta cuando esta no se ajuste a los requerimientos del proyecto.

Todos los elementos de la compuerta serán fabricados de fierro fundido empleando materiales nuevos y apropiados que reúnan los requisitos de la Norma ASTM-clase 30. La hoja de compuerta, tendrá un espesor mínimo de  $\frac{1}{4}$ .

Antes de la salida de la fábrica todos los elementos metálicos serán pintados con una pintura adecuada para elementos y/o estructuras metálicas que estarán en contacto con agua y/o suelo.

El eje de elevación se moverá a través de una barra prevista, resistente a la presión, con el diámetro necesario para el tamaño de la compuerta especificada.

Luego de instalada la compuerta con su mecanismo, se ensayará su funcionamiento y se efectuará todos los ajustes que sean necesarios.

El ingeniero Residente realizara la inspección de las diversas fases del trabajo para comprobar la calidad de los materiales y de los procesos de fabricación, así como la precisión de las dimensiones y acabados

### **Medio de Medición**

La unidad de medida es por unidad (Unid.) de compuerta instalada.

### **Forma de Pago.**

La unidad de medida para el pago es por unidad (Unid.) de compuerta instalada. Entendiéndose que dicho costo constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas, instalación, pruebas, repuestos, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida.

## **06. PUENTES PEATONALES**

### **06.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **06.01.01. Trazo y replanteo**

Ítem 02.02

### **06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **06.02.01. Excavación manual**

Ítem 04.02.01

#### **06.02.02. Perfilado de Puente**

##### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas, así como la ejecución de las operaciones necesarias para llevar a cabo el perfilado y refine de los taludes y fondo de la caja del puente mediante la extracción de una capa de aproximadamente cinco (5) centímetros de terreno requeridos para alcanzar los niveles de diseño de la sección diseñada, Así como para colocar y distribuir correctamente el material excavado dentro de una distancia de cincuenta (50) metros.

##### **Ejecución.**

El Contratista realizará los trabajos de Perfilado y Refine de caja de canal, después de haber concluido a satisfacción los trabajos de excavación de canal. El control de las cotas de la rasante y niveles de la sección será mediante la colocación de plantillas (niveles maestros), en el eje cada 20 m. Colocando las cerchas de madera como guía.

##### **Método de Medición**

El Perfilado y refine de la caja del canal y sus bermas laterales, se medirá y pagará (m<sup>2</sup>) con aproximación de un decimal. Para tal efecto se determinará la superficie del perfilado y refine de acuerdo a lo indicado en los planos.

## **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cuadrado (M2), dicho pago incluye toda compensación por los trabajos descritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos

### **06.03. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

#### **06.03.01. Concreto Solado e=0.05 m. F'C=100 kg/cm2.**

Ítem 05.02.01

### **06.04. OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

#### **06.04.01. Concreto f'c=210 kg/cm2.**

#### **Descripción**

Con lo descrito anteriormente en la descripción, además comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado y curado del concreto, con cemento tipo 1, necesario para las obras de arte proyectadas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor.

La dosificación, amasado, acabado y curado del concreto, así como todos los materiales y métodos de ejecución, deberán cumplir con las presentes especificaciones técnicas.

#### **Medición**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por el Supervisor.

## **Pago**

El pago se hará a su precio unitario por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Contratista; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y las instrucciones del Supervisor.

### **06.04.02. Encofrado y desencofrado**

Ítem 03.02.02

### **06.04.03. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

Ítem 03.03.02

## **07. MITIGACIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL**

### **07.01. MITIGACIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL**

#### **Medidas y estrategias de adaptación al cambio climático**

##### **Descripción**

1. Sensibilización a los usuarios en reducción de la vulnerabilidad tecnológica, socioeconómica y ambiental
2. Pago por Servicios ambientales
3. Capacitación en Conservación de zonas altas para cosecha de agua

##### **Método de Ejecución**

Se realiza mediante talleres, días de campo e implementación de vivero

1. Taller manejo sostenible de agua, suelo y cultivo en zonas de ladera:
2. Taller de compromiso entre autoridades locales, municipalidad de montero para implementación de un vivero para los cultivos a implementar.
3. Taller reducción de índices necesidades básicas insatisfechas y seguros agropecuarios.
4. Taller reconversión de ecosistemas degradados: sistema monocultivo en sistema agroforestal o agrosilvopastoril.
5. Ubicación de zonas de conservación de agua y aforo de fuentes naturales
6. Reunión entre diferentes usuarios y autoridades locales con el ALA JAÉN para propuesta de financiamiento para reforestación.
7. Propuesta de Creación de un Fondo de Agua.
8. Importancia de la Reforestaciones en Fuentes de agua.
9. Elaboración de mapas temáticos de zonas a reforestar.
10. Reunión para la declaración comunal de zonas de conservación de agua y emitir documento a las Autoridades de la Región Jaén para su reconocimiento.

##### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en unidad (Und.) aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.



## **Bases de Pago**

El pago se efectuará de forma de unidad, del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **08. CAPACITACIÓN**

### **08.01. Capacitación**

#### **Gestión del recurso hídrico**

##### **Descripción**

1. Sensibilización a los usuarios
2. Administración de los RRHH
3. Planificación y Herramientas de gestión

##### **Método de Ejecución**

Se realiza mediante talleres

1. Taller para difusión de la nueva ley de RRHH
2. Taller de cambio climático
3. Concurso buenas prácticas de riego
4. Formalización de la organización de usuarios
5. Prácticas de aforo de agua
6. Capacitación sobre O&M
7. Elaboración de Planes de Trabajo
8. Capacitación sobre herramientas de gestión
9. Talleres sobre reglamentación del Comité Usuarios

##### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

## **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá

compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **Innovación productiva**

### **Descripción**

1. Intercambio de experiencias
2. Manejo agroecológico de la parcela

### **Método de Ejecución**

Se realiza mediante talleres

1. Pasantía intercambio de experiencias en riego
2. Días de campo en las parcelas pilotos: manejo de agua, suelo y cultivo en parcela
3. Capacitación en elaboración de abonos orgánicos
4. Taller sobre manejo de cultivos

### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

## **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **Articulación comercial**

### **Descripción**

1. Charlas sobre TLCs
2. Centro de Información de mercados

### **Método de Ejecución**

Se realiza mediante talleres

1. Información de mercado, Ventajas y Oportunidades del TLC
2. Días de campo en las parcelas pilotos: manejo de agua, suelo y cultivo en parcela
3. Análisis y toma de decisiones para la comercialización de productos

#### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

#### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

### **09. SEGURIDAD Y SALUD**

#### **09.01. Elaboración, Implementación, y Administración Del Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo.**

##### **Descripción**

Implica la Elaboración, Implementación, y Administración Del Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor

##### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

##### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **09.02. Equipo de Protección Individual**

### **Descripción**

Implica la compra de equipos de protección individual, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor.

### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **09.03. Equipo de Protección colectiva**

### **Descripción**

Implica la compra de equipos de protección colectiva, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor.

### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

#### **09.04. Señalización temporal de seguridad**

##### **Descripción**

Implica la compra de señalización temporal de seguridad, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor.

##### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

##### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

#### **09.05. Capacitación en seguridad y Salud.**

##### **Descripción**

Implica la capacitación en seguridad y Salud, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor.

##### **Método de Medida**

El trabajo realizado será medido en forma de unidad aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado en el desarrollo de actividades.

##### **Bases de Pago**

El pago se efectuará en forma de unidad aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **10. FLETES**

### **10.01. Flete Terrestre**

#### **Descripción**

Para la ejecución de la obra se habilitará de todos los materiales y accesorios desde el lugar de adquisición (tienda comercial) hasta un lugar cercano a la obra o en la vía más cercana, estos serán adquiridos de una zona comercial más cercana y que ofrezca productos de buena calidad, debidamente aprobados por el Ing. Supervisor.

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse de manera unidad (Und).

#### **Formas de Pago**

Se efectuará de manera Unidad.

Anexo 12: Resumen de Metrado del canal de Riego el Rio.

RESUMEN DE METRADOS DEL CANAL DE CONDUCCION EL RIO			
Proyecto Final:			
"DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE"			
Ciudad : CHOCHOPE			
Fecha : JULIO , 2020			
N°	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
1.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 x 2.40 m	Und	1.00
1.02.00	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA	Und	1.00
1.03.00	INSTALACION PROVISIONAL DE DEPOSITO P/ AGUA TANQUE DE POLIETILENO	Und	1.00
1.04.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS - EQUIPOS - HERRAMIENTAS	Und	1.00
<b>2.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
2.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	13169.14
2.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.27
<b>3.00</b>	<b>CANAL</b>		
<b>3.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
3.01.02	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m3	9389.00
3.01.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL MAT. PRESTAMO	m3	257.36
3.01.04	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL C/MAQUINARIA	m3	1943.30
3.01.05	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	m2	11346.70
3.01.06	AFIRMADO COMPACTADO EN CAPA DE CORONA DE BERMAS	m3	316.06
3.01.07	MEJORAMIENTO DE CAMINO DE VIGILANCIA	km	5.27
3.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	257.36
<b>3.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
3.02.01	CONCRETO F'C=175kg/cm2 para canal	m2	713.26
3.02.02	ENCOFRADO	m2	16066.34
3.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200kg/cm2	kg	53799.83
<b>3.03</b>	<b>JUNTA DE DILATACION</b>		
3.03.01	JUNTA DE DILATACION	ml	8428.25
<b>3.04</b>	<b>ATAGUIAS</b>		
3.04.01	ATAGUIAS	ml	12.00
<b>4.00</b>	<b>PARTIDOR</b>		
<b>4.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
4.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	10.88
4.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	10.88
<b>4.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
4.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	18.27
<b>4.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
4.03.01	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 Kg/cm2	kg	68.76
4.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	10.19
4.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.68
<b>4.04</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
4.04.01	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO	Und	2.00
<b>5.00</b>	<b>TOMAS LATERALES</b>		
<b>5.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	39.00
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	39.00
<b>6.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
6.01.01	EXCAVACION MANUAL	m3	26.60
6.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.48
<b>7.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		

7.02.01	CONCRETO F'C=100 kg/cm2 EN SOLADO e=0.05 m	m3	0.39
7.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	363.63
7.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200kg/cm2	kg	477.65
7.02.04	CONCRETO F'C = 175 kg/cm2.	m3	13.38
<b>8.03</b>	<b>JUNTA DE DILATACION</b>		
8.03.01	JUNTA DE DILATACION	m	32.40
<b>9.04</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>		
9.04.01	COMPUERTA MET. 0.5 x 0.8	Und	12.00
<b>6.00</b>	<b>PUNTES PEATONAL</b>		
<b>6.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	22.40
<b>6.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
06.02.01	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m3	2.70
06.02.02	PERFILADO DEL PUENTE	m2	40.46
<b>6.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
06.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05m, F'C=100kg/cm2	m2	0.25
<b>6.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
06.04.01	CONCRETO F'C=210kg/cm2	m3	7.35
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	37.65
06.04.03	ACERO CORRUGADO FY=4200kg/cm2 GRADO 60	kg	166.56
<b>7.00</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>		
<b>7.01</b>	<b>MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL</b>	Und	1.00
<b>8.00</b>	<b>CAPACITACION</b>		
<b>8.01</b>	<b>CAPACITACION</b>	Und	1.00
<b>9.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>9.01</b>	<b>ELAB., IMPL. Y ADMINIST. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	Und	1.00
<b>9.02</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	Und	1.00
<b>9.03</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA</b>	Und	1.00
<b>9.04</b>	<b>SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>	Und	1.00
<b>9.05</b>	<b>CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD</b>	Und	1.00
<b>10.00</b>	<b>FLETES</b>		
<b>10.01</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>	Und	1.00



## Anexo 13: Gastos Generales

### CÁLCULO DE GASTOS GENERALES

#### 1.- Gastos Generales Fijos

##### 1.3.- Ensayos de Materiales y Concreto

	CANT.	PU		SUB TOTAL
Diseño de mezcla	4 x	400	= S/.	1,600.00
Perfil estatigrafico	5 x	20	= S/.	100.00
Contenido de Humedad	5 x	40	= S/.	200.00
Granulometría	5 x	100	= S/.	500.00
Limite Liquido :	5 x	40	= S/.	200.00
Limite Plastico :	5 x	40	= S/.	200.00
Ensayo de Corte Directo	2 x	50	= S/.	100.00
Ensayo proctor modificado	5 x	150	= S/.	750.00
				<b>S/.</b> 3,650.00

##### 1.7.- Varios

Utiles de escritorio, copias			S/.	1,000.00
Planos de Replanteo			S/.	2,200.00
Utiles de aseo			S/.	979.42
				<b>S/.</b> 4,179.42

#### TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS

**S/ 7,829.42** 0.31%

#### 2.- Gastos Generales Variables (Tiempo de ejecución: 4 meses)

##### 2.1.- Gastos Administrativos

Sueldos:	MESES	P.U	INCID.	SUB TOTAL
Contador	4 x	2,300.00 x	1	= S/.
Asistente de Contador	4 x	1,000.00 x	1	= S/.
Administrador	4 x	1,800.00 x	1	= S/.
Asistente de Administrador	4 x	1,000.00 x	1	= S/.
Secretaria	4 x	980.00 x	1	= S/.
Dibujante CAD	4 x	980.00	1	= S/.
Alquiler de Oficina	4 x	350.00 x	1	= S/.
				<b>S/.</b> 33,640.00

1.31%

##### 2.2.- Sueldos:

	MESES	P.U	INCID.	
Ing. Residente de obra ( Civil/Agricola )	4 x	6,000.00	1	= S/.
Ing. Asist. del Residente de obra ( Civil/Agricola )	4 x	4,000.00	1	= S/.
Especialista en Costos y Presupuesto	1.5 x	1,500.00	1	= S/.
Ing. Para Liquidacion de obra	1 x	2,500.00	1	= S/.
Especialista en Programacion de Obra	1 x	1,500.00	1	= S/.
Maestro de Obra	4 x	3,000.00	1	= S/.
Ayudante de topografia	4 x	1,500.00	1	= S/.
Almacenero	4 x	980.00	1	= S/.
Chofer	4 x	1,000.00	1	= S/.
Guardian	4 x	980.00	1	= S/.
Leyes Sociales		78,834.06	1	S/.
				<b>S/.</b> 154,924.06

6.04%

2.4.- Otros

Camioneta (inc. manten.)	4 x	1,000.00	1	= S/.	4,000.00
Combustible para movilidad	4 x	2,000.00	1	S/.	8,000.00
Computadoras	2 x	3,000.00	1	= S/.	6,000.00
Impresoras lasser	2 x	700.00	1	= S/.	1,400.00
Muebles de oficina y computo	2 x	600.00	1	= S/.	1,200.00
Viaticos, alimentac.	2 x	500.00	9	= S/.	9,000.00

S/.

29,600.00
-----------

1.15%

**TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES**

**S/.** 218,164.06 8.50%

**TOTAL DE GASTOS GENERALES :**

**S/.** 225,993.48 8.81%  
**S/.** 225,993.48

Costo Directo S/.

2,565,192.78
--------------

Gastos Generales 8.81% S/.

225,993.48
------------

Utilidad 7.00% S/.

179,563.49
------------

Sub Total **S/.** 2,970,749.75

IGV 18.00% S/.

534,734.96
------------

**VALOR REFERENCIAL S/.** 3,505,484.71

## Anexo 14: Presupuesto de Desagregados de Supervisión

### PRESUPUESTO DESAGREGADO DE SUPERVISIÓN

#### 1.0 SUPERVISIÓN DE LA OBRA E INTERVENCIÓN SOCIAL, EN LA TAPA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO PARA SUPERVISIÓN DE LA OBRA	Nº	Incid %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
Ing. Jefe de Supervisión ( Civil/Agricola)	1	100%	4	6,500.00	26,000.00
Ing. Civil Asistente de Supervision(Civil / Agricola)	1	100%	4	4,000.00	16,000.00
Dibujante especialista en Cad, CIVIL 3D	1	50%	4	1,000.00	2,000.00
Especialista en Costos, Presupuestos, Programación y Valorizaciones	1	100%	4	1,000.00	4,000.00
Topografo Técnico	1	100%	4	1,000.00	4,000.00
Personal Auxiliar de Topografía	1	50%	4	1,000.00	2,000.00
Técnicos de Metrados y Presupuestos	1	50%	4	1,500.00	3,000.00
Técnicos de Campo	1	100%	4	1,000.00	4,000.00
<b>SUB TOTAL 1.1</b>					<b>61,000.00</b>

1.2 MATERIAL TECNICO PARA SUPERV. DE LA OBRA E INTERVENCIÓN SOCIAL:	Und	Cant.	Precio S/.	IMPORTE S/.
Fotocopias (A4 Y A3) y Anillados	millar	4	20.54	82.16
Fotocopias de Planos	estim.	1	2,000.00	2,000.00
Tintas para Impresora y/o Toner	estim	4	100.00	400.00
Útiles de Of. (Papel Bond, Folders, Cds. )	mes	4	220.00	880.00
<b>SUB TOTAL 1.2</b>				<b>3,362.16</b>

**TOTAL ÍTEM 1.0 64,362.16**

#### 2.0 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

2.1 PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO	Nº	Incid %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
Ing. Civil, especialista en liquidacion de obra	1	50%	2	2,000.00	2,000.00
Asistente	1	50%	2	1,000.00	1,000.00
<b>SUB TOTAL 2.1</b>					<b>3,000.00</b>

2.2 MATERIAL TECNICO PARA RECEPCIÓN Y LIQ.	Und	Cant.	Precio S/.	IMPORTE S/.
Fotocopias (A4 Y A3) y Anillados	millar	2	20.54	41.08
Tintas para Impresora y/o Toner	estim	2	100.00	200.00
Útiles de Of. (Papel Bond, Folders, Cds. )	mes	2	220.00	440.00
<b>SUB TOTAL 2.2</b>				<b>681.08</b>

**TOTAL ÍTEM 2.0 3,681.08**

#### 3.0 GASTOS GENERALES DE SUPERVISION

3.1 PERSONAL DE ADMINISTRATIVO:	Nº	Incid %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
Contador Publico Colegiado	1	100%	4	2,000.00	8,000.00
Asistente de Contabilidad	1	100%	4	1,000.00	4,000.00
<b>SUB TOTAL 3.1</b>					<b>12,000.00</b>

#### 3.2 OFICINAS DE CAMPO Y SEDE CENTRAL PARA ESTUDIO Y OBRA (Incl. equipamiento, servicios y articulos de oficina)

##### Oficina Local Principal del Consultor (Factor= 15%)

Alquiler o Depreciación de Oficina Principal (Incl. Autovalúo y Arbitrios)	1	100%	4	300.00	1,200.00
Mobiliario de oficina principal	1	100%	1	500.00	500.00
Servicio y mantenimiento de Of. principal (Luz, Agua, etc.)	1	100%	4	200.00	800.00

<b>Oficina de Campo del Consultor (Factor= 100%)</b>						
Alquiler de Oficina de Campo (Incl. Autovalúo y Arbitrios)	1	100%	4	300.00		1,200.00
Mobiliario de oficina de campo (Incl. movilización a campamento y devolución a depósito)	1	100%	1	2,000.00		2,000.00
Servicio y mantenimiento de Of. de Campo (Luz, Agua, etc.)	1	100%	4	120.00		480.00
Equipo de Comunicación	3	100%	4	120.00		1,440.00
Conexión y Telefonía Fija	1	100%	4	100.00		400.00
Equipo Video Fotográfico y Cámara digital	1	100%	4	120.00		480.00
Conexión Internet y Red	1	100%	4	100.00		400.00
<b>Materiales de Uso General:</b>						
Tintas para impresoras y/o Toner	3.00	100%	4	100.00		1,200.00
Útiles de oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, CDs, etc)	1.00	100%	4	200.00		800.00
<b>SUB TOTAL 3.2</b>						<b>10,900.00</b>
<b>3.3 MOVILIDAD Y EQUIPOS DE CAMPO PARA ESTUDIO Y OBRA</b>						
Vehículos uso del personal Profesional y Técnico para Supervisión de la Obra e Interv. Social: (Camioneta operada incl. Combustible, lub. y otros costos operacionales)	1	100%	4	2,000.00		8,000.00
Equipo de Topografía: Nivel de Ingeniero, Estación Total y accesorios	1	100%	4	2,000.00		8,000.00
Equipo de Topografía: GPS Garmin.	1	100%	1	2,500.00		2,500.00
<b>SUB TOTAL 3.3</b>						<b>18,500.00</b>
<b>3.4 EQUIPAMIENTO: EQUIPOS DE PLOTEO E IMPRESIÓN</b>						
Laptops e Incluye Licencias por Software).	3.00		1	3,000.00		9,000.00
Impresoras	1.00		2	600.00		1,200.00
Mantenimiento (Depreciación)	1.00		4	550.00		2,200.00
<b>SUB TOTAL 3.4</b>						<b>12,400.00</b>
<b>3.5 GASTOS DEL CONCURSO Y CONTRATACIÓN PARA ESTUDIO Y OBRA:</b>						
Documentos de Presentación						100.00
(Adquisición de Bases y Gastos Notariales)						250.00
Visitas a la zona de ejecución de la Obra						100.00
Legales y Notariales de la Organización						13.45
Inscripción en el Registro Nacional de Proveedores						326.74
<b>Fianzas: Contratación</b>						
Fianza por Garantía de Fiel Cumplimiento (Vigencia hasta la liquidación)						2552.70
<b>Seguros: Contratación</b>						
Poliza de Seguros ESSALUD + Vida para los trabajadores						1000.00
<b>Expediente:</b>						
Elaboración de la Propuesta						4,342.89
<b>SUB TOTAL 3.5</b>						<b>4,342.89</b>
<b>TOTAL ITEM 3.0</b>						<b>58,142.89</b>
<b>RESUMEN:</b>						
<b>1.0 SUPERVISIÓN DE LA OBRA EN ETAPA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS :</b>						<b>64,362.16</b>
<b>2.0 SUPERVISIÓN EN LATAPA DE RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN</b>						<b>3,681.08</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>						
<b>3.0 (Oficinas Principal, de Operaciones en Campo, Servicios, Personal Adm. Mobiliario, Camionetas, Eq. Topografía, PCs., etc)</b>						<b>58,142.89</b>
<b>4.0 UTILIDAD</b>						<b>6,309.31</b>
<b>5.0 TOTAL</b>						<b>132,495.44</b>
<b>6.0 I.G.V. (Ley N° 2966: 18%)</b>						<b>23,849.18</b>
<b>7.0 MONTO VALOR REFERENCIAL (PRESUPUESTO BASE)</b>						<b>156,344.62</b>

## Anexo 15: Presupuesto.

Presupuesto					
Presupuesto	<b>0601001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE</b>			
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE</b>			
Cliente	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHOCHOPE</b>				Costo al <b>01/06/2020</b>
Lugar	<b>LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - CHOCHOPE</b>				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>7,682.19</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40m	und	1.00	1,466.78	1,466.78
01.02	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	und	1.00	2,883.10	2,883.10
01.03	INSTALACION PROVISIONAL DE DEPOSITO P/AGUA TANQUE DE	und	1.00	1,054.62	1,054.62
01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA -EQUIPOS Y	und	1.00	2,277.69	2,277.69
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>37,421.12</b>
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	13,169.14	0.60	7,901.48
02.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.27	5,601.45	29,519.64
03	<b>CANAL</b>				<b>2,227,257.12</b>
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>299,813.66</b>
03.01.001	EXCAVACION CON MAQUINARIA PLATAFORMA Y CANAL	m3	9,389.00	20.02	187,967.78
03.01.002	RELLENO COMP. MANUAL-MAT. DE PRESTAMO	m3	257.36	46.12	11,869.44
03.01.003	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL C/MAQUIN.	m3	1,943.30	4.40	8,550.52
03.01.004	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	m2	11,346.70	5.74	65,130.06
03.01.005	CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS	m3	316.06	32.84	10,379.41
03.01.006	MEJORAMIENTO DE CAMINO DE VIGILANCIA	km	5.27	2,635.38	13,888.45
03.01.007	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	257.36	7.88	2,028.00
03.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,704,739.03</b>
03.02.001	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 PARA CANAL	m3	713.26	531.05	378,776.72
03.02.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANALES	m2	16,066.34	32.00	514,122.88
03.02.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	53,799.83	15.09	811,839.43
03.03	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>				<b>220,904.43</b>
03.03.001	JUNTAS DE DILATACION	m	8,428.25	26.21	220,904.43
03.04	<b>ATAGUIAS</b>				<b>1,800.00</b>
03.04.001	ATAGUIAS DE MADERA	und	12.00	150.00	1,800.00
04	<b>PARTIDOR</b>				<b>12,002.26</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>273.96</b>
04.01.001	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	10.88	0.60	6.53
04.01.002	TRAZO Y REPLANTEO	m2	10.88	24.58	267.43
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>619.35</b>
04.02.001	EXCAVACION MANUAL	m3	18.27	33.90	619.35
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>2,451.33</b>
04.03.001	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 Kg/cm2	kg	68.76	15.09	1,037.59
04.03.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	10.19	54.35	553.83
04.03.003	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	1.68	511.85	859.91
04.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>8,657.62</b>
04.04.001	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO	glb	2.00	4,328.81	8,657.62
05	<b>TOMAS LATERALES</b>				<b>46,464.16</b>
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>982.02</b>
05.01.001	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	39.00	0.60	23.40
05.01.002	TRAZO Y REPLANTEO	m2	39.00	24.58	958.62
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>930.56</b>
05.02.001	EXCAVACION MANUAL	m3	26.60	33.90	901.74
05.02.002	RELLENO COMPACTADO	m3	0.48	60.04	28.82
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>29,326.69</b>
05.03.001	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 SOLADO e = 0.05	m3	0.39	330.38	128.85
05.03.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	363.63	41.64	15,141.55
05.03.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	477.65	15.09	7,207.74
05.03.004	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	13.38	511.85	6,848.55
05.04	<b>JUNTAS</b>				<b>1,021.57</b>
05.04.001	JUNTAS ELASTOMERICAS	m	32.40	31.53	1,021.57
05.05	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>14,203.32</b>

05.05.001	COMPUERTA METALICA	und	12.00	1,183.61	14,203.32
06	<b>PUNTES PEATONAL</b>				<b>8,221.29</b>
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>550.59</b>
06.01.001	TRAZO Y REPLANTEO	m2	22.40	24.58	550.59
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>244.12</b>
06.02.001	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m3	2.70	4.40	11.88
06.02.002	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE PUENTE ALCANTARILLA	m2	40.46	5.74	232.24
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>81.32</b>
06.03.001	CONCRETO SIMPLE e=0.05m .F'C= 100 kg/cm2	m3	0.25	325.29	81.32
06.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>7,345.26</b>
06.04.001	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm2	m3	7.35	530.89	3,902.04
06.04.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	37.65	41.64	1,567.75
06.04.003	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	166.56	11.26	1,875.47
07	<b>MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>31,500.00</b>
07.01	MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL	und	1.00	31,500.00	31,500.00
08	<b>CAPACITACION</b>				<b>31,500.00</b>
08.01	CAPACITACION	und	1.00	31,500.00	31,500.00
09	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>78,144.64</b>
09.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION, Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	21,321.50	21,321.50
09.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	1.00	24,153.00	24,153.00
09.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	und	1.00	1,000.00	1,000.00
09.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.00	13,233.00	13,233.00
09.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	18,437.14	18,437.14
10	<b>FLETES</b>				<b>85,000.00</b>
10.01	FLETE TERRESTRE	und	1.00	85,000.00	85,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>2,565,192.78</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8.81%)</b>				<b>225,993.48</b>
	<b>UTILIDAD (7%)</b>				<b>179,563.49</b>
					=====
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,970,749.75</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>534,734.96</b>
					=====
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>3,505,484.71</b>
	<b>SUPERVISION DE OBRA(4.46%)</b>				<b>156,344.62</b>
	<b>EXPEDIENTE TECNICO(2%)</b>				<b>70,109.69</b>
					=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>3,731,939.02</b>
	<b>SON : TRES MILLONES SETECIENTOS TRENTIUN MIL NOVECIENTOS TRENTINUEVE Y 02/100 NUEVOS SOLES</b>				

# Anexo 16: Análisis de Precios Unitarios

S10

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601001 DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE				Fecha presupuesto	01/06/2020
Partida	01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40m					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>1,466.78</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	19.30	77.20
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	16.01	64.04
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	14.40	230.40
						<b>371.64</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.7000	4.30	3.01
0202100010	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"	pza		9.0000	8.00	72.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0250	37.00	0.93
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.0150	80.00	1.20
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.0000	24.00	168.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		50.0000	6.00	300.00
0243600003	GIGANTOGRAFIA 3.60x2.40 m.	und		1.0000	300.00	300.00
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		3.0000	80.00	240.00
0254110015	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	40.00	10.00
						<b>1,095.14</b>
Partida	01.02 CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>2,883.10</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	19.30	77.20
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	16.01	64.04
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	14.40	460.80
						<b>602.04</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		3.0000	4.50	13.50
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"	kg		2.5000	5.00	12.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2000	37.00	7.40
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.0200	80.00	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		4.0000	24.00	96.00
0226040005	CANDADO FORTE 60 mm	und		3.0000	36.00	108.00
0226120002	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 3" X 3"	und		6.0000	2.50	15.00
0239050000	AGUA	m3		0.8000	5.00	4.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		50.0000	6.00	300.00
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		17.0000	80.00	1,360.00
0256900011	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 28 CANALES 1.83 X 0. pl			15.0000	23.00	345.00
						<b>2,263.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	602.04	18.06
						<b>18.06</b>
Partida	01.03 INSTALACION PROVISIONAL DE DEPOSITO P/AGUA TANQUE DE POLIETILENO					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>1,054.62</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	16.01	64.04
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.40	115.20

							<b>179.24</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	179.24	5.38	
0348380002	TANQUE DE POLIETILENO 2,500 Lts	und		1.0000	870.00	870.00	
							<b>875.38</b>
Partida	<b>01.04</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA -EQUIPOS Y HERRAM.</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>2,277.69</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	19.30	154.40
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	14.40	115.20
							<b>269.60</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	269.60	8.09	
0348040010	CAMION PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 ton	hm		1.0000	8.0000	250.00	2,000.00
							<b>2,008.09</b>
Partida	<b>02.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>		<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.60</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0400	14.40	0.58
							<b>0.58</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	0.02
							<b>0.02</b>
Partida	<b>02.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					
Rendimiento	<b>km/DIA</b>	<b>0.7000</b>		<b>EQ. 0.7000</b>	Costo unitario directo por : km	<b>5,601.45</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	7.0000	80.0000	19.30	1,544.00
0147010004	PEON		hh	5.0000	57.1429	14.40	822.86
							<b>2,366.86</b>
<b>Materiales</b>							
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"		kg		0.0100	5.00	0.05
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg		bls		0.5000	2.50	1.25
0254110015	PINTURA ESMALTE		gal		0.2000	40.00	8.00
							<b>9.30</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2,366.86	71.01	
0337010101	CORDEL	m		3.0000	0.18	0.54	
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he		0.1875	2.1429	5.00	10.71
0337020047	WINCHA DE 50 m	und			0.0100	17.00	0.17
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he		10.0000	114.2857	10.00	1,142.86
0349880023	ESTACION TOTAL	dia		7.0000	10.0000	200.00	2,000.00
							<b>3,225.29</b>
Partida	<b>03.01.001</b>	<b>EXCAVACION CON MAQUINARIA PLATAFORMA Y CANAL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>150.0000</b>		<b>EQ. 150.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>20.02</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	1.0000	0.0533	19.95	1.06
0147010001	CAPATAZ		hh	0.4000	0.0213	19.30	0.41
0147010020	CONTROLADOR		hh	2.0000	0.1067	14.40	1.54



								<b>3.01</b>
		<b>Materiales</b>						
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30		gal		0.0500	11.00		0.55
0253000004	PETROLEO		gal		1.0700	8.70		9.31
0253010002	GRASA		lb		0.0100	13.00		0.13
								<b>9.99</b>
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.01		0.09
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	1.0000	0.0533	130.00		6.93
								<b>7.02</b>
Partida	<b>03.01.002</b>	<b>RELLENO COMP. MANUAL-MAT. DE PRESTAMO</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>100.0000</b>		<b>EQ. 100.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>46.12</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	19.30		1.54
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.8000	14.40		11.52
								<b>13.06</b>
		<b>Materiales</b>						
0205010037	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.2500	15.00		18.75
0239050000	AGUA		m3		0.2500	5.00		1.25
								<b>20.00</b>
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	13.06		0.26
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0800	160.00		12.80
								<b>13.06</b>
Partida	<b>03.01.003</b>	<b>EXCAVACION DE CAJA DE CANAL C/MAQUIN.</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>300.0000</b>		<b>EQ. 300.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>4.40</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	19.30		0.52
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0267	14.40		0.38
								<b>0.90</b>
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.90		0.03
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	1.0000	0.0267	130.00		3.47
								<b>3.50</b>
Partida	<b>03.01.004</b>	<b>PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>150.0000</b>		<b>EQ. 150.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>5.74</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	16.01		0.85
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.3200	14.40		4.61
								<b>5.46</b>
		<b>Materiales</b>						
0243130008	REGLA DE MADERA		p2		0.0200	6.00		0.12
								<b>0.12</b>
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.46		0.16
								<b>0.16</b>
Partida	<b>03.01.005</b>	<b>CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>150.0000</b>		<b>EQ. 150.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>32.84</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>

<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	19.30	1.03
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	16.01	0.85
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.1600	14.40	2.30
							<b>4.18</b>
<b>Materiales</b>							
0205010037	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.2500	15.00	18.75
0239050000	AGUA		m3		0.2500	5.00	1.25
							<b>20.00</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.18	0.13
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0533	160.00	8.53
							<b>8.66</b>
Partida	<b>03.01.006</b>	<b>MEJORAMIENTO DE CAMINO DE VIGILANCIA</b>					
Rendimiento	<b>km/DIA</b>	<b>0.5000</b>		<b>EQ. 0.5000</b>	Costo unitario directo por : km	<b>2,635.38</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	16.0000	19.30	308.80
0147010004	PEON		hh	1.0000	16.0000	14.40	230.40
							<b>539.20</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	539.20	16.18
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y d3		hm	1.0000	16.0000	130.00	2,080.00
							<b>2,096.18</b>
Partida	<b>03.01.007</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>400.0000</b>		<b>EQ. 400.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>7.88</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0200	19.30	0.39
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0200	14.40	0.29
							<b>0.68</b>
<b>Equipos</b>							
0349040095	CARGADOR RETROEXCAVADOR 100-115HP 2-2.25 YD		hm	1.0000	0.0200	210.00	4.20
0349040096	VOLQUETE 15M3		hm	1.0000	0.0200	150.00	3.00
							<b>7.20</b>
Partida	<b>03.02.001</b>	<b>CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 PARA CANAL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>10.0000</b>		<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>531.05</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.8000	0.6400	19.30	12.35
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	19.30	30.88
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	16.01	25.62
0147010004	PEON		hh	8.0000	6.4000	14.40	92.16
							<b>161.01</b>
<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"		m3		0.9500	80.00	76.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.6600	24.00	207.84
0230120021	CURADO PARA CONCRETO		gal		0.1500	70.00	10.50
0239050000	AGUA		m3		0.2000	5.00	1.00
0239990052	REGLA DE ALBAÑIL DE ALUMIO		und		0.1200	25.00	3.00
							<b>317.21</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	161.01	4.83
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00

0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
						<b>52.83</b>
Partida	<b>03.02.002</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN CANALES</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ. <b>120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>32.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.01	1.07
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.40	0.96
						<b>2.03</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2000	4.50	0.90
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	4.50	0.90
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1500	4.50	0.68
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.1500	4.50	0.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	4.30	0.65
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	4.50	0.68
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"	kg		0.1400	5.00	0.70
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		4.1200	6.00	24.72
						<b>29.91</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.03	0.06
						<b>0.06</b>
Partida	<b>03.02.003</b>	<b>ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2</b>				
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>15.09</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	19.30	0.15
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	19.30	3.09
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.01	1.28
						<b>4.52</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0700	4.50	0.32
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.22	4.52
						<b>4.84</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.52	0.14
						<b>0.14</b>
	<b>Subpartidas</b>					
900510030507	HABILITACION DE ACERO DE REFUERZO	kg		1.0200	5.48	5.59
						<b>5.59</b>
Partida	<b>03.03.001</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>26.21</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	19.30	1.54
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.40	1.15
						<b>2.69</b>
	<b>Materiales</b>					
0230150042	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO	gal		0.0937	148.30	13.90
0239300005	ESPUMA DE POLYLEFINA	m		1.5000	1.02	1.53
0239300006	TECNOPORT 3/4x1.2x2.4 m	plg		0.2600	17.00	4.42
0239500097	CINTA MASKINGTAPE	und		0.0500	4.50	0.23
0254150005	IMPRIMANTE P/APLICACION SELLO ELASTOMERICO	gal		0.0160	210.00	3.36
						<b>23.44</b>
	<b>Equipos</b>					

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.69	0.08	0.08
Partida	<b>03.04.001</b>	<b>ATAGUIAS DE MADERA</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>5.0000</b>		<b>EQ. 5.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>150.00</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>							
0243110002	ATAGUIA DE MADERA SEGUN DISEÑO		und		1.0000	150.00	150.00	150.00
Partida	<b>04.01.001</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>		<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.60</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh		1.0000	0.0400	14.40	0.58
	<b>Equipos</b>							<b>0.58</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.58	0.02	0.02
Partida	<b>04.01.002</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>24.58</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO		hh		4.0000	0.2667	19.30	5.15
0147010004	PEON		hh		3.0000	0.2000	14.40	2.88
	<b>Materiales</b>							<b>8.03</b>
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"		kg			0.0100	5.00	0.05
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg		bls			0.5000	2.50	1.25
0230990104	WINCHA 50M		und			0.0100	17.00	0.17
0254110014	PINTURA ESMALTE		gal			0.2000	40.00	8.00
	<b>Equipos</b>							<b>9.47</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.03	0.24	0.24
0337010101	CORDEL		m			1.0000	0.18	0.18
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		he		1.0000	0.0667	5.00	0.33
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he		2.0000	0.1333	10.00	1.33
0349880023	ESTACION TOTAL		dia		3.0000	0.0250	200.00	5.00
								<b>7.08</b>
Partida	<b>04.02.001</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>		<b>EQ. 3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>33.90</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh		1.0000	2.2857	14.40	32.91
	<b>Equipos</b>							<b>32.91</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	32.91	0.99	0.99
Partida	<b>04.03.001</b>	<b>ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 Kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>100.0000</b>		<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>15.09</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>

<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0080	19.30	0.15
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.1600	19.30	3.09
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	16.01	1.28
							<b>4.52</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0700	4.50	0.32
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	4.22	4.52
							<b>4.84</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.52	0.14
							<b>0.14</b>
<b>Subpartidas</b>							
900510030507	HABILITACION DE ACERO DE REFUERZO		kg		1.0200	5.48	5.59
							<b>5.59</b>
Partida	<b>04.03.002</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>		<b>EQ. 12.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>	<b>54.35</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	19.30	12.87
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	16.01	10.67
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	14.40	9.60
							<b>33.14</b>
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1500	4.50	0.68
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"		kg		0.1500	4.50	0.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1500	4.30	0.65
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		2.0000	6.00	12.00
0244030020	TRIPLAY DE 4' X 8' X 2 mm		pl		0.0630	80.00	5.04
							<b>20.22</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	33.14	0.99
							<b>0.99</b>
Partida	<b>04.03.003</b>	<b>CONCRETO f'c=175 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>10.0000</b>		<b>EQ. 10.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>	<b>511.85</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	19.30	30.88
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	16.01	12.81
0147010004	PEON		hh	12.0000	9.6000	14.40	138.24
							<b>181.93</b>
<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"		m3		0.7600	80.00	60.80
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.6600	24.00	207.84
0239050000	AGUA		m3		0.1900	5.00	0.95
							<b>288.46</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	181.93	5.46
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00
							<b>41.46</b>
Partida	<b>04.04.001</b>	<b>COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>4,328.81</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.30	154.40
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	16.01	128.08
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.40	115.20
						<b>397.68</b>
<b>Materiales</b>						
0209030054	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO 0.46x1.20m.(hc und			2.0000	1,950.00	3,900.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.8000	24.00	19.20
						<b>3,919.20</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	397.68	11.93
						<b>11.93</b>
Partida	<b>05.01.001</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.60</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	14.40	0.58
						<b>0.58</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	<b>05.01.002</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ. <b>120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>24.58</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	4.0000	0.2667	19.30	5.15
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	14.40	2.88
						<b>8.03</b>
<b>Materiales</b>						
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"	kg		0.0100	5.00	0.05
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls		0.5000	2.50	1.25
0230990104	WINCHA 50M	und		0.0100	17.00	0.17
0254110014	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	40.00	8.00
						<b>9.47</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.03	0.24
0337010101	CORDEL	m		1.0000	0.18	0.18
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	2.0000	0.1333	10.00	1.33
0349880023	ESTACION TOTAL	dia	3.0000	0.0250	200.00	5.00
						<b>7.08</b>
Partida	<b>05.02.001</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ. <b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>33.90</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.40	32.91
						<b>32.91</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.91	0.99
						<b>0.99</b>
Partida	<b>05.02.002</b>	<b>RELLENO COMPACTADO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>86.0000</b>	EQ. <b>86.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>60.04</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0930	19.95	1.86
0147010004	PEON	hh	31.4200	2.9228	14.40	42.09
<b>43.95</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0650	5.00	0.33
<b>0.33</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	43.95	0.88
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0930	160.00	14.88
<b>15.76</b>						
Partida	<b>05.03.001</b>	<b>CONCRETO F'C=100 KG/CM2 SOLADO e = 0.05</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>330.38</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	19.30	7.72
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	19.30	15.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	16.01	12.81
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	14.40	46.08
<b>82.05</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		6.0000	24.00	144.00
0239050000	AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
<b>227.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	82.05	2.46
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	2.0000	0.8000	15.00	12.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
<b>20.46</b>						
Partida	<b>05.03.002</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>41.64</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.30	7.72
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	16.01	6.40
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.40	5.76
<b>19.88</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	4.50	1.35
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2600	4.50	1.17
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1200	4.50	0.54
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.1200	4.50	0.54
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1200	4.30	0.52
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.0000	6.00	12.00
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		0.0630	80.00	5.04
<b>21.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.88	0.60
<b>0.60</b>						
Partida	<b>05.03.003</b>	<b>ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2</b>				
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>15.09</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	19.30	0.15
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	19.30	3.09
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.01	1.28
<b>4.52</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0700	4.50	0.32
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.22	4.52
<b>4.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.52	0.14
<b>0.14</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900510030507	HABILITACION DE ACERO DE REFUERZO	kg		1.0200	5.48	5.59
<b>5.59</b>						
Partida	<b>05.03.004</b>	<b>CONCRETO f'c=175 kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>511.85</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	19.30	30.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	16.01	12.81
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	14.40	138.24
<b>181.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.7600	80.00	60.80
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.6600	24.00	207.84
0239050000	AGUA	m3		0.1900	5.00	0.95
<b>288.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	181.93	5.46
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00
<b>41.46</b>						
Partida	<b>05.04.001</b>	<b>JUNTAS ELASTOMERICAS</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ. <b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>31.53</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	19.30	3.09
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.40	4.61
<b>7.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0230150042	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO	gal		0.0937	148.30	13.90
0239300005	ESPUMA DE POLYLEFINA	m		1.5000	1.02	1.53
0239300006	TECNOPORT 3/4x 1.2x 2.4 m	plg		0.2600	17.00	4.42
0239500097	CINTA MASKINGTAPE	und		0.0500	4.50	0.23
0254150005	IMPRIMANTE P/APLICACION SELLO ELASTOMERICO	gal		0.0160	210.00	3.36
<b>23.44</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.70	0.39
<b>0.39</b>						
Partida	<b>05.05.001</b>	<b>COMPUERTA METALICA</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>1,183.61</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>



<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	19.30	154.40
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	16.01	128.08
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	14.40	115.20
							<b>397.68</b>
<b>Materiales</b>							
0209030055	COMPUERTA METALICA 0.50x0.80m.		und		1.0000	750.00	750.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		1.0000	24.00	24.00
							<b>774.00</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	397.68	11.93
							<b>11.93</b>
Partida	<b>06.01.001</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>24.58</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	4.0000	0.2667	19.30	5.15
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.2000	14.40	2.88
							<b>8.03</b>
<b>Materiales</b>							
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"		kg		0.0100	5.00	0.05
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg		bls		0.5000	2.50	1.25
0230990104	WINCHA 50M		und		0.0100	17.00	0.17
0254110014	PINTURA ESMALTE		gal		0.2000	40.00	8.00
							<b>9.47</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.03	0.24
0337010101	CORDEL		m		1.0000	0.18	0.18
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		he	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	2.0000	0.1333	10.00	1.33
0349880023	ESTACION TOTAL		dia	3.0000	0.0250	200.00	5.00
							<b>7.08</b>
Partida	<b>06.02.001</b>	<b>EXCAVACION CON MAQUINARIA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>300.0000</b>		<b>EQ. 300.0000</b>		Costo unitario directo por : m3	<b>4.40</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	19.30	0.52
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0267	14.40	0.38
							<b>0.90</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.90	0.03
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y d3		hm	1.0000	0.0267	130.00	3.47
							<b>3.50</b>
Partida	<b>06.02.002</b>	<b>PERFILADO Y REFINE MANUAL DE PUENTE ALCANTARILLA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>150.0000</b>		<b>EQ. 150.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>5.74</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	16.01	0.85
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.3200	14.40	4.61
							<b>5.46</b>
<b>Materiales</b>							
0243130008	REGLA DE MADERA		p2		0.0200	6.00	0.12
							<b>0.12</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.46	0.16

							0.16
Partida	<b>06.03.001</b>	<b>CONCRETO SIMPLE e=0.05m .F'C= 100 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>325.29</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.4000	19.30	7.72
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	19.30	15.44
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	16.01	6.40
0147010004	PEON		hh	8.0000	3.2000	14.40	46.08
							<b>75.64</b>
	<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"		m3		0.8000	80.00	64.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		6.0000	24.00	144.00
0239050000	AGUA		m3		0.2000	5.00	1.00
							<b>227.87</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	75.64	3.78
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	2.0000	0.8000	15.00	12.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
							<b>21.78</b>
Partida	<b>06.04.001</b>	<b>CONCRETO f'c= 210 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>530.89</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.8000	19.30	15.44
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	19.30	30.88
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	16.01	25.62
0147010004	PEON		hh	8.0000	6.4000	14.40	92.16
							<b>164.10</b>
	<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5100	37.00	18.87
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"		m3		0.8000	80.00	64.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7400	24.00	233.76
0239050000	AGUA		m3		1.1900	5.00	5.95
							<b>322.58</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	164.10	8.21
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00
							<b>44.21</b>
Partida	<b>06.04.002</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>41.64</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	19.30	7.72
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	16.01	6.40
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.4000	14.40	5.76
							<b>19.88</b>
	<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.3000	4.50	1.35
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1200	4.50	0.54
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"		kg		0.1200	4.50	0.54
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1200	4.30	0.52

0243040000	MADERA TORNILLO		p2		2.0000	6.00	12.00
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm		pl		0.0630	80.00	5.04
							<b>21.16</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	19.88	0.60
							<b>0.60</b>
Partida	<b>06.04.003</b>						
							<b>ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60</b>
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>280.0000</b>		<b>EQ. 280.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : kg</b>	<b>11.26</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0286	19.30	0.55
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0286	16.01	0.46
							<b>1.01</b>
	<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	4.50	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	4.22	4.43
							<b>4.66</b>
	<b>Subpartidas</b>						
900510030507	HABILITACION DE ACERO DE REFUERZO		kg		1.0200	5.48	5.59
							<b>5.59</b>
Partida	<b>07.01</b>						
							<b>MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL</b>
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>31,500.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>						
0232000057	MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL		und		1.0000	31,500.00	31,500.00
							<b>31,500.00</b>
Partida	<b>08.01</b>						
							<b>CAPACITACION</b>
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>31,500.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>						
0232000056	CAPACITACION DE USUARIOS Y COMITE		und		1.0000	31,500.00	31,500.00
							<b>31,500.00</b>
Partida	<b>09.01</b>						
							<b>BORACION, IMPLEMENTACION, Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRAB</b>
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>21,321.50</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Equipos</b>						
0348090013	ELABORACION, IMPLEMENTACION, Y ADMINISTRACION		und		1.0000	21,321.50	21,321.50
							<b>21,321.50</b>
Partida	<b>09.02</b>						
							<b>EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>24,153.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Equipos</b>						
0348090012	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL		und		1.0000	24,153.00	24,153.00
							<b>24,153.00</b>
Partida	<b>09.03</b>						
							<b>EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA</b>
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>1,000.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348090011	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	und		1.0000	1,000.00	1,000.00
<b>1,000.00</b>						
Partida	09.04	<b>SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>13,233.00</b>	
<b>Materiales</b>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239900100	SEÑALES TEMPORARLES DE SEGURIDAD	und		1.0000	13,233.00	13,233.00
<b>13,233.00</b>						
Partida	09.05	<b>CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD</b>				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>18,437.14</b>	
<b>Materiales</b>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0232000055	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und		1.0000	18,437.14	18,437.14
<b>18,437.14</b>						
Partida	10.01	<b>FLETE TERRESTRE</b>				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	<b>85,000.00</b>	
<b>Materiales</b>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0232000054	FLETE TRANSPORTE TERRESTRE	und		1.0000	85,000.00	85,000.00
<b>85,000.00</b>						
					Fecha :	<b>05/07/2020 19:46:37</b>

## Anexo 17: Lista de Insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo						
Obra	0601001	DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE				
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE				
Fecha	01/06/2020					
Lugar	140302	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - CHOCHOPE				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	500.4783	19.95	9,984.54	
014700032	TOPOGRAFO	hh	440.8771	19.30	8,508.93	
0147010001	CAPATAZ	hh	1,097.3780	19.30	21,179.40	
0147010002	OPERARIO	hh	13,533.4929	19.30	261,196.41	
0147010003	OFICIAL	hh	7,504.6113	16.01	120,148.83	
0147010004	PEON	hh	25,192.9150	14.40	362,777.98	
0147010020	CONTROLADOR	hh	1.001.8063	14.40	14,426.01	
					<b>798,222.10</b>	
MATERIALES						
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal	469.4500	11.00	5,163.95	
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kq	3,815.5648	4.50	17,170.04	
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kq	123.0334	4.50	553.65	
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kq	5,541.7255	4.50	24,937.76	
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kq	3,213.2680	4.50	14,459.71	
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kq	2,459.6331	4.50	11,068.35	
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kq	2,459.6331	4.50	11,068.35	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	2,460.3331	4.30	10,579.43	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kq	2,409.9510	4.50	10,844.78	
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2",3",4"	kq	2,252.5631	5.00	11,262.82	
0202100010	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"	pza	9.0000	8.00	72.00	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	69,445.9759	4.22	293,262.02	
0205010004	ARENA GRUESA	m3	375.7431	37.00	13,902.49	
0205010036	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3	695.4696	80.00	55,837.57	
0205010037	MATERIAL DE PRESTAMO	m3	716.7750	15.00	10,751.63	
0209030054	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO 0.46x1.20m. (hoja de 0.56x0.55)	und	4.0000	1,950.00	7,800.00	
0209030055	COMPUERTA METALICA 0.50x0.80m.	und	12.0000	750.00	9,000.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	6,407.2802	24.00	153,974.72	
0226040005	CANDADO FORTE 60 mm	und	3.0000	36.00	108.00	
0226120002	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 3" X 3"	und	6.0000	2.50	15.00	
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls	38.7750	2.50	96.94	
0230120021	CURADO PARA CONCRETO	gal	106.9890	70.00	7,489.23	
0230150042	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO	gal	792.7629	148.30	117,663.74	
0230990104	WINCHA 50M	und	0.7228	17.00	12.29	
0232000054	FLETE TRANSPORTE TERRESTRE	und	1.0000	85,000.00	85,000.00	
0232000055	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.0000	18,437.14	18,437.14	
0232000056	CAPACITACION DE USUARIOS Y COMITE	und	1.0000	31,500.00	31,500.00	
0232000057	MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL	und	1.0000	31,500.00	31,500.00	
0239050000	AGUA	m3	298.5741	5.00	1,492.87	
0239300005	ESPUMA DE POLYLEFINA	m	12,690.9750	1.02	12,944.79	
0239300006	TECNOPORT 3/4x1.2x2.4 m	plq	2,199.7690	17.00	37,396.07	
0239500097	CINTA MASKINGTAPE	und	423.0325	4.50	1,903.65	
0239900100	SEÑALES TEMPORALES DE SEGURIDAD	und	1.0000	13,233.00	13,233.00	
0239990052	REGLA DE ALBAÑIL DE ALUMIO	und	85.5912	25.00	2,140.48	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	67,116.2608	6.00	402,897.56	
0243110002	ATAGUIA DE MADERA SEGUN DISEÑO	und	12.0000	150.00	1,800.00	
0243130008	REGLA DE MADERA	p2	227.7432	6.00	1,366.46	
0243600003	GIGANTOGRAFIA 3.60x2.40 m.	und	1.0000	300.00	300.00	
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl	45.2807	80.00	3,622.46	
0244030020	TRIPLAY DE 4' X 8' X 2 mm	pl	0.6420	80.00	51.36	
0253000004	PETROLEO	gal	10,046.2300	8.70	87,602.20	
0253010002	GRASA	lb	93.8900	13.00	1,220.57	
0254110014	PINTURA ESMALTE	gal	14.4560	40.00	578.24	
0254110015	PINTURA ESMALTE	gal	1.3040	40.00	52.16	
0254150005	IMPRIMANTE P/APLICACION SELLO ELASTOMERICO	gal	135.3704	210.00	28,427.78	
0256900011	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 28 CANALES 1.83 X 0.830 m X 0.3 mm	pl	15.0000	23.00	345.00	
					<b>1,550,906.26</b>	
EQUIPOS						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			23,924.98	
0337010101	CORDEL	m	88.0900	0.18	15.86	
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	16.1142	5.00	80.57	
0337020047	WINCHA DE 50 m	und	0.0527	17.00	0.90	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11p3	hm	1,177.5840	15.00	17,663.76	

0348040010	CAMION PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 ton	hm	8.0000	250.00	2,000.00
0348090011	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	und	1.0000	1,000.00	1,000.00
0348090012	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	1.0000	24,153.00	24,153.00
0348090013	ELABORACION, IMPLEMENTACION, Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.0000	21,321.50	21,321.50
0348380002	TANQUE DE POLIETILENO 2.500 Lts	und	1.0000	870.00	870.00
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	37.4794	160.00	5,996.70
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	636.7119	130.00	82,772.55
0349040095	CARGADOR RETROEXCAVADOR 100-115HP 2-2.25 YD3	hm	5.1472	210.00	1,080.91
0349040096	VOLQUETE 15M3	hm	5.1472	150.00	772.08
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1,159.4000	15.00	17,391.00
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	611.9205	10.00	6,119.21
0349880023	ESTACION TOTAL	día	54.5070	200.00	10,901.40

**216,064.42**

**Total S/. 2,565,192.78**

Fecha : **06/07/2020 17:36:39**

## Anexos 18: Cronograma Valorizado

### **CRONOGRAMA VALORIZADO**

PROYECTO: PROYECTO: "DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO EL RIO, DISTRITO DE CHOCHOPE, LAMBAYEQUE, LAMABAYEQUE"  
 TESISITA: EDWIN JOSE CASTRO SANCHEZ  
 PLAZO: 120 DIAS CALENDARIOS

ITEM	DESCRIPCION	PLAZO DE EJECUCION 120 DIAS CALENDARIOS				SUBTOTAL
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	
<b>1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>					
1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40m	1,466.78				1,466.78
1.2	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	2,883.10				2,883.10
1.3	INSTALACION PROVISIONAL DE DEPOSITO P/A GUA TANQUE DE POLIETILENO	1,054.62				1,054.62
1.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA -EQUIPOS Y HERRAM.	2,277.69				2,277.69
<b>2</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
2.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	7,901.48				7,901.48
2.2	TRAZO Y REPLANTEO	29,519.64				29,519.64
<b>3</b>	<b>CANAL</b>					
<b>3.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
3.1.1	EXCAVACION CON MAQUINARIA PLATAFORMA Y CANAL	154,331.69	33,636.09			187,967.78
3.1.2	RELLENO COMP. MANUAL-MAT. DE PRESTAMO	9,180.54	2,688.90			11,869.44
3.1.3	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL C/MAQUIN.	4,118.99	4,431.53			8,550.52
3.1.4	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	25,887.93	39,242.13			65,130.06
3.1.5	CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS		10,379.41			10,379.41
3.1.6	MEJORAMIENTO DE CAMINO DE VIGILANCIA		13,888.45			13,888.45
3.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		2,028.00			2,028.00
<b>3.2</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
3.2.1	CONCRETO FC=175 Kg/cm <sup>2</sup> PARA CANAL		267,850.53	107,459.75	3,466.44	378,776.72
3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANALES		489,908.61	24,214.27		514,122.88
3.2.3	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 Kg/cm <sup>2</sup>		278,344.95	533,494.48		811,839.43
<b>3.3</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>					
3.3.1	JUNTAS DE DILATACION		201,178.49	19,109.50	616.44	220,904.43
<b>3.4</b>	<b>ATAGUIAS</b>					
3.4.1	ATAGUIAS DE MADERA			1,800.00		1,800.00
<b>4</b>	<b>PARTIDOR</b>					
<b>4.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL			4.72	1.81	6.53
4.1.2	TRAZO Y REPLANTEO				267.43	267.43
<b>4.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
4.2.1	EXCAVACION MANUAL				619.35	619.35
<b>4.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>					
4.3.1	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 Kg/cm <sup>2</sup>				1,037.59	1,037.59
4.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE				553.83	553.83
4.3.3	CONCRETO f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>				859.91	859.91

<b>4.4</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
4.4.1	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO				8,657.62	8,657.62
<b>5</b>	<b>TOMAS LATERALES</b>					
<b>5.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
5.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				23.40	23.40
5.1.2	TRAZO Y REPLANTEO				958.62	958.62
<b>5.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
5.2.1	EXCAVACION MANUAL				901.74	901.74
5.2.2	RELLENO COMPACTADO				28.82	28.82
<b>5.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>					
5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 SOLADO e = 0.05				128.85	128.85
5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				15,141.55	15,141.55
5.3.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2				7,207.74	7,207.74
5.3.4	CONCRETO f'c=175 kg/cm2				6,848.55	6,848.55
<b>5.4</b>	<b>JUNTAS</b>					
5.4.1	JUNTAS ELASTOMERICAS				1,021.57	1,021.57
<b>5.5</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
5.5.1	COMPUERTA METALICA				14,203.32	14,203.32
<b>6</b>	<b>PUNTES VEHICULARES</b>					
<b>6.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
6.1.1	TRAZO Y REPLANTEO			550.59		550.59
<b>6.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
6.2.1	EXCAVACION CON MAQUINARIA			11.88		11.88
6.2.2	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE PUENTE ALCANTARILLA			232.24		232.24
<b>6.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>					
6.3.1	CONCRETO SIMPLE e=0.05m .FC= 100 kg/cm2			81.32		81.32
<b>6.4</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					
6.4.1	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2				3,902.04	3,902.04
6.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			796.53	771.22	1,567.75
6.4.3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60			1,875.47		1,875.47
<b>7</b>	<b>MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL</b>					
7.1	MITIGACION AL IMPACTO AMBIENTAL			31,500.00		31,500.00
<b>8</b>	<b>CAPACITACION</b>					
8.1	CAPACITACION			31,500.00		31,500.00
<b>9</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
9.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION, Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	5,375.17	5,554.34	5,554.34	4,837.65	21,321.50
9.2	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	5,886.03	6,291.96	6,291.95	5,683.06	24,153.00



9.3	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	243.70	260.51	260.50	235.29	1,000.00
9.4	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	13,233.00				13,233.00
9.5	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	18,437.14				18,437.14
<b>10</b>	<b>FLETES</b>					
10.1	FLETE TERRESTRE	85,000.00				85,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>366,797.50</b>	<b>1,355,683.90</b>	<b>764,737.54</b>	<b>77,973.84</b>	<b>2,565,192.78</b>
	GASTOS GENERALES (8.81%)	32,314.86	119,435.75	67,373.38	6,869.50	
	UTILIDAD (7.00%)	25,675.83	94,897.87	53,531.63	5,458.17	
	SUBTOTAL	424,788.19	1,570,017.52	885,642.55	90,301.51	
	IGV (18%)	76,461.87	282,603.15	159,415.66	16,254.27	
	<b>TOTAL</b>	<b>501,250.05</b>	<b>1,852,620.67</b>	<b>1,045,058.21</b>	<b>106,555.78</b>	<b>3,505,484.71</b>
	PRESUPUESTO REFERENCIAL S/.		<b>3,505,484.71</b>			<b>3,505,484.71</b>
	AVANCE MENSUAL (%)	<b>14.30%</b>	<b>52.85%</b>	<b>29.81%</b>	<b>3.04%</b>	<b>100%</b>
	AVANCE ACUMULADO (%)	<b>14.30%</b>	<b>67.15%</b>	<b>96.96%</b>	<b>100.00%</b>	

Anexo 19: Panel Fotográfico.



Imagen donde se puede apreciar el canal el rio y el canal el Pueblo



Imagen donde se puede apreciar el inicio del canal el rio





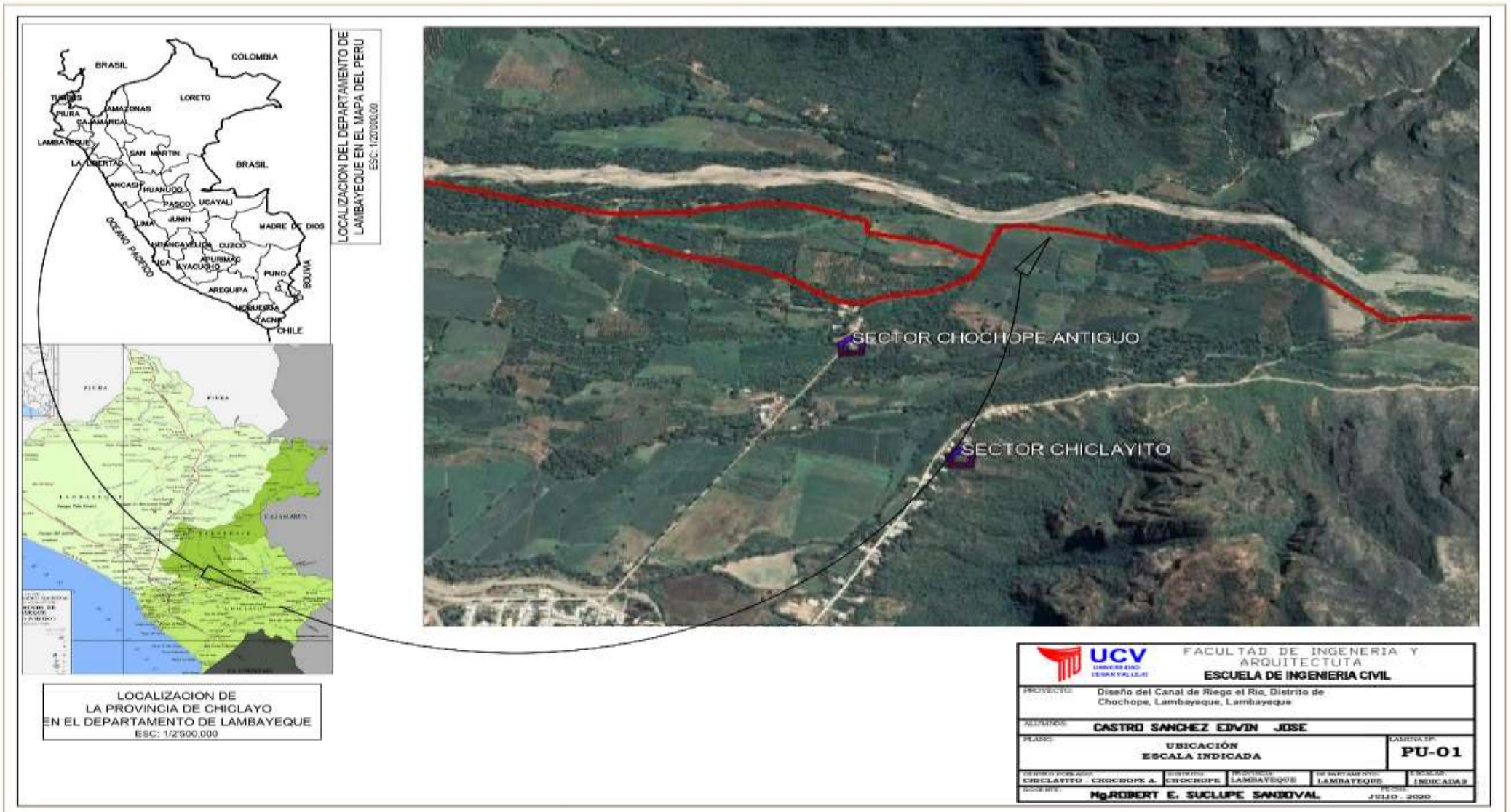
Imagen donde se puede apreciar la Calicata C-02 del Canal principal



Imagen donde se puede apreciar la realización de la topografía en el canal



Anexo 20: Planos.



LOCALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE EN EL MAPA DEL PERU  
ESC: 1:200000,00

LOCALIZACIÓN DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE  
ESC: 1:2'000,000

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAYMAHUASI		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
		PROYECTO: Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Chochope, Lambayeque, Lambayeque		
ASESORADO: <b>CASTRO SANCHEZ EDVIN JOSE</b>		LAMINA Nº: <b>PU-01</b>		
PLANO: <b>UBICACIÓN ESCALA INDICADA</b>		ESCALA: <b>INDICADAS</b>		
CENTRO DE ESTUDIOS: <b>CHICLAYO</b>	INSTITUTO: <b>CHOCOPAL</b>	DEPARTAMENTO: <b>LAMBAYEQUE</b>	DISTRITO: <b>LAMBAYEQUE</b>	FECHA: <b>2020</b>
DISEÑADO POR: <b>ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL</b>		REVISADO POR: <b>ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL</b>		







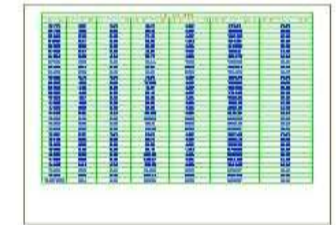
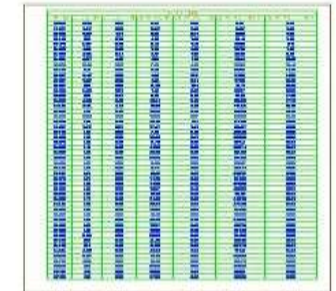
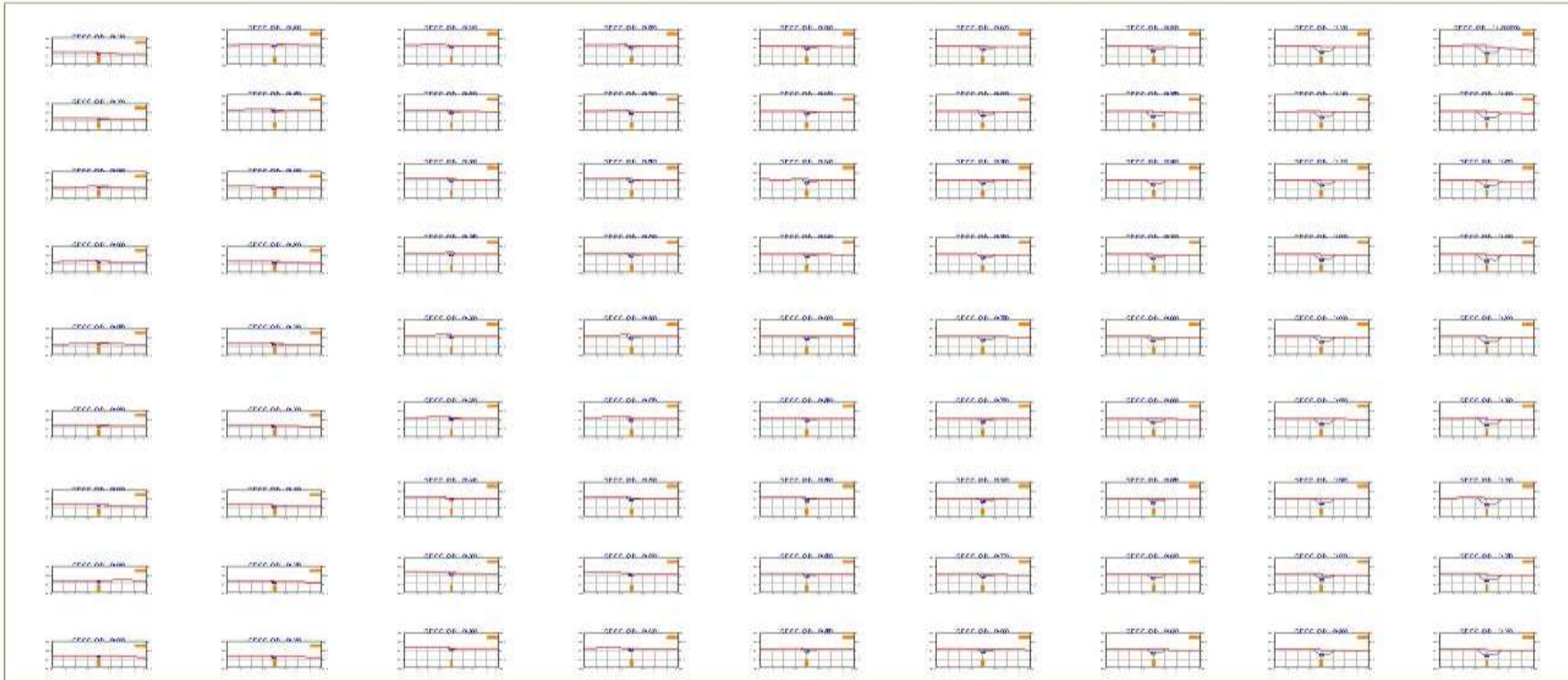






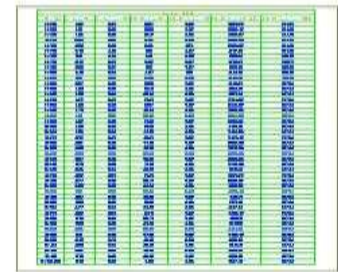
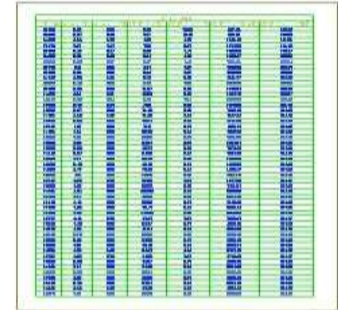
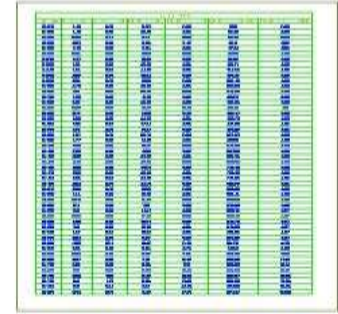
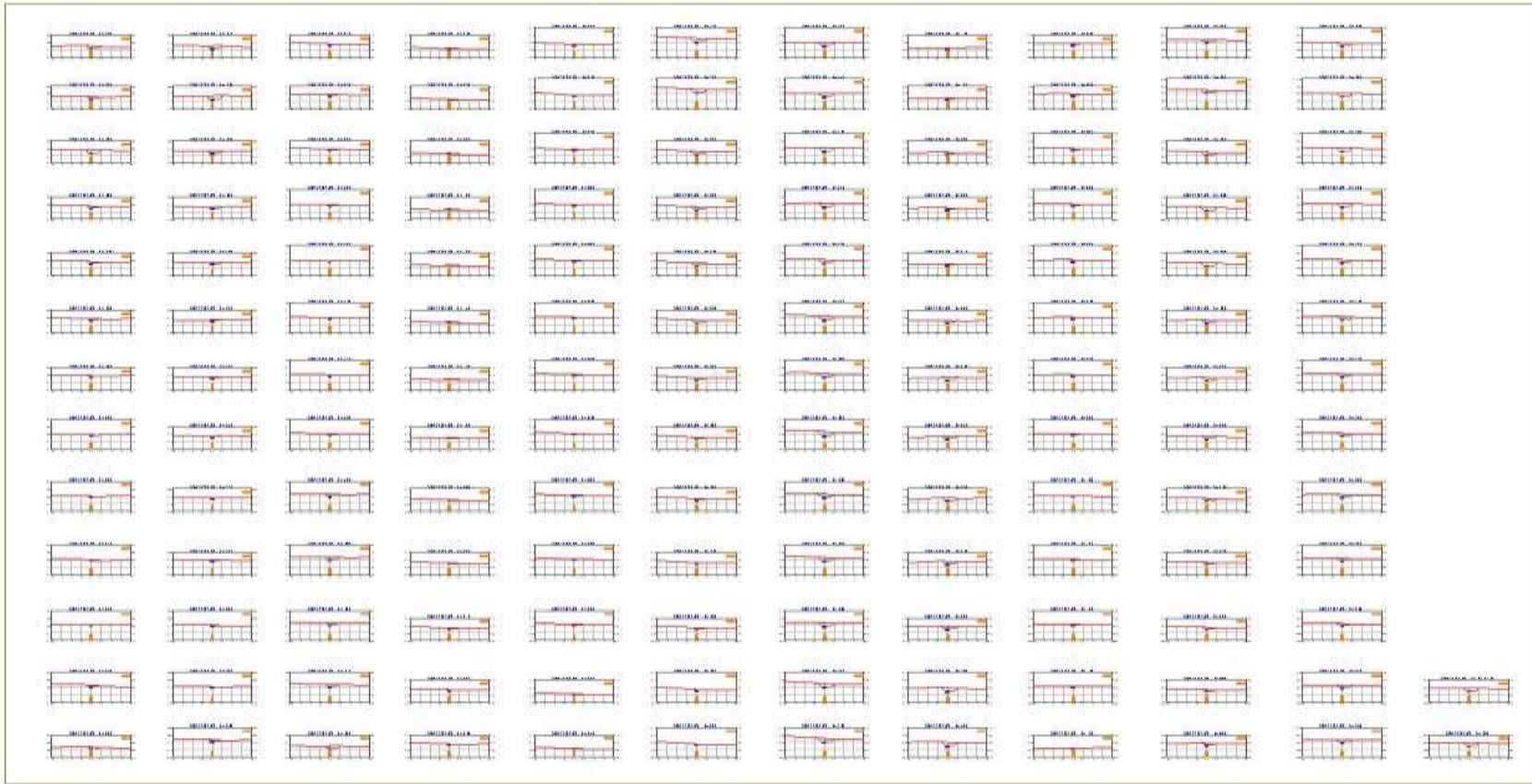


## SECCIÓN TRANSVERSAL (Ramal 1)



<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAYMAHUASI		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b>	
PROYECTO: Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Chochopa, Lambayeque.			
AUT. NRO: CASTRO SANCHEZ EDWIN JOSE			
PLANO: <b>SECCIÓN TRANSVERSAL RAMAL I</b>			LAMINA N°: <b>ST-06</b> (1 de 1)
ESTADOS DE LA OBRERA	PROYECTO	LUGAR DE LA OBRERA	INDICADOR
CHICLAYO - CHOCMOPEA	CHOCMOPEA	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE
DISEÑADO POR: Mg. ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL			FECHA: JULIO - 2006

## SECCIÓN TRANSVERSAL (Ramal 2)

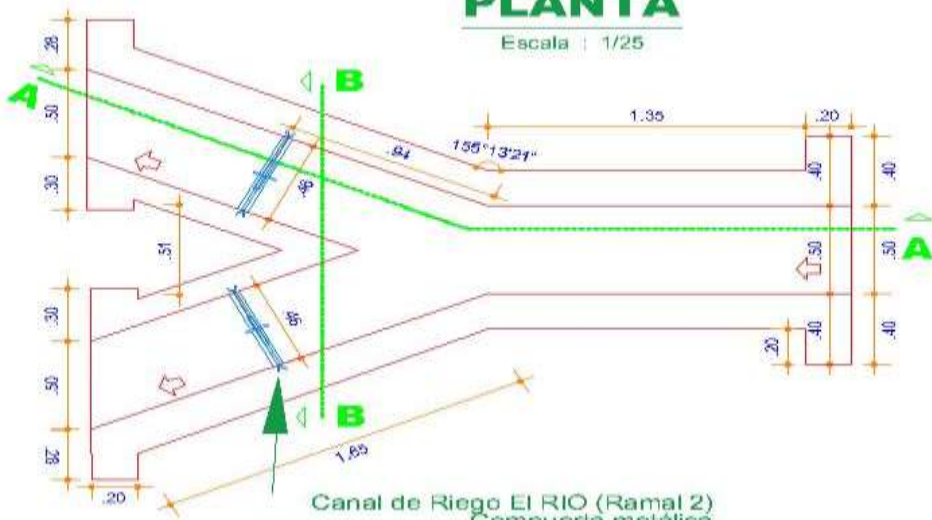


<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAYMA, ECU					FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b>				
PROYECTO:					Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Chochope, Lambayeque.				
AUTOR:					CASTRO SANCHEZ EDWIN JOSE				
PLANTA:					<b>SECCION TRANSVERSAL                  RAMAL II</b>				
LÁMINA:					<b>ST-07</b> (1 / 1)				
CITY: CHICLAYO - CHOCHOPA		REGION: CHOCHOPA		PROYECTO: LAMBAYEQUE		UBICACION: LAMBAYEQUE		FECHA: INDICADAS	
AUTOR:					Mg. ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL				
					FECHA: JULIO - 2020				

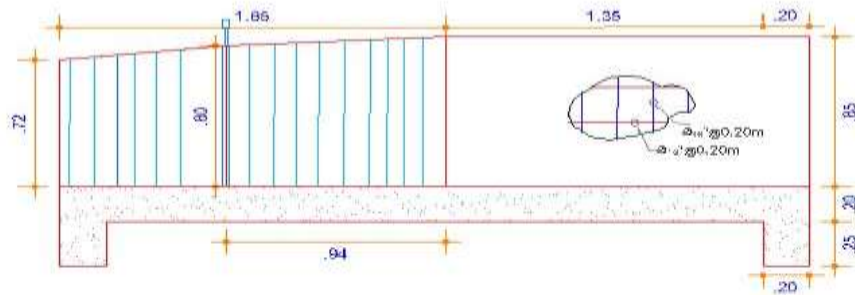


# PLANTA

Escala : 1/25



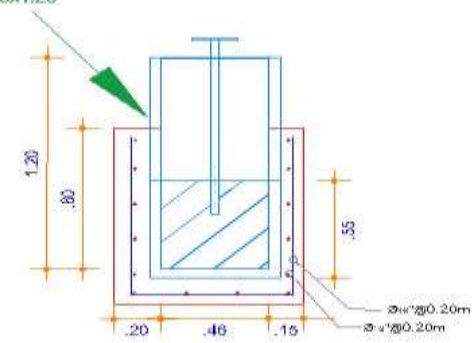
Canal de Riego El RIO (Ramal 2)  
Compuerta metálica  
tipo Armco de dimensiones 0.46x1.20  
y de hoja 0.56x0.55



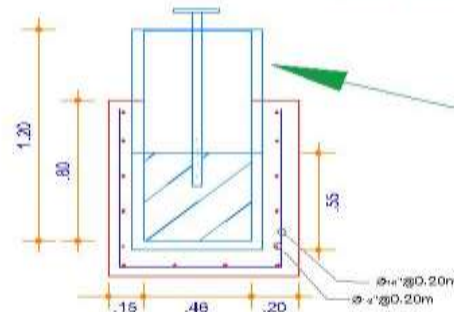
# CORTE A-A

Escala : 1/25

Canal de Riego El Rio  
Compuerta metálica (Ramal 1)  
tipo Armco de dimensiones 0.46x1.20  
y de hoja 0.56x0.55



# CORTE B-B

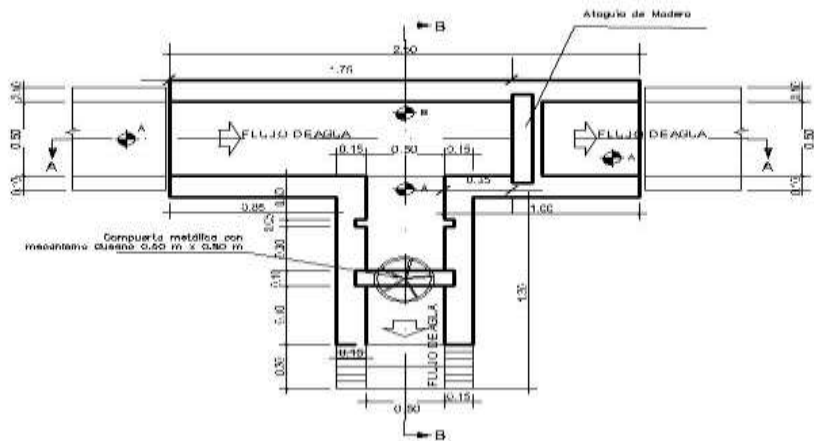


# CORTE B-B

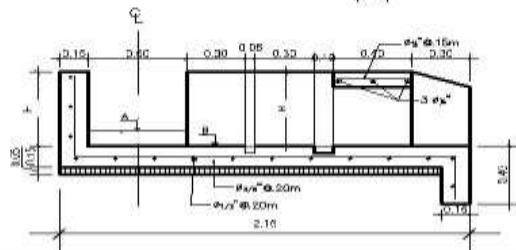
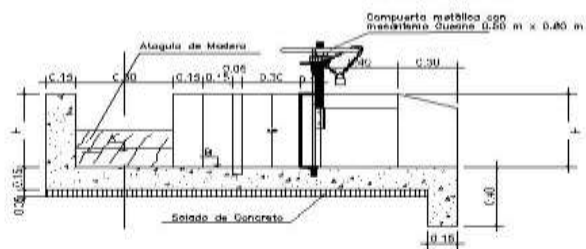
Canal de Riego El Rio  
Compuerta metálica (Ramal 2)  
tipo Armco de dimensiones 0.46x1.20  
y de hoja 0.56x0.55

		<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
				ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Chochope, Lambayeque,					
AUTOR: CASTRO SANCHEZ EDWIN JOSE					
PLANO: PARTIDOR: KM 0+000 - 1+555.298				LAMBAYEQUE: PT-01	
CICLO REGIONAL: CHOCHOPE - CHOCHOPE A.		CICLO REGIONAL: LAMBAYEQUE		CICLO REGIONAL: LAMBAYEQUE	
CICLO REGIONAL: CHOCHOPE - CHOCHOPE A.		CICLO REGIONAL: LAMBAYEQUE		CICLO REGIONAL: LAMBAYEQUE	
DISEÑADOR: Mg. ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL				FECHA: Julio - 2020	

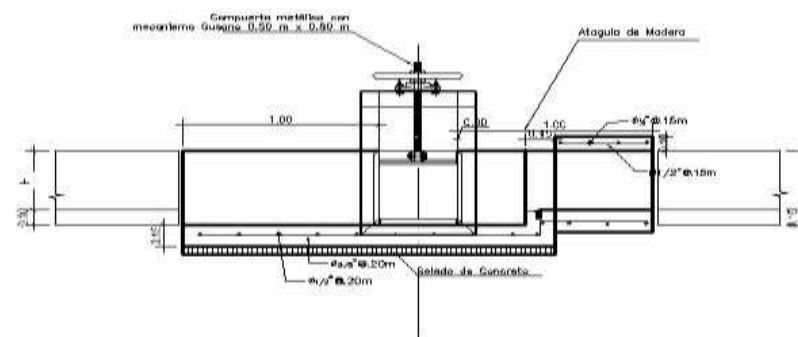
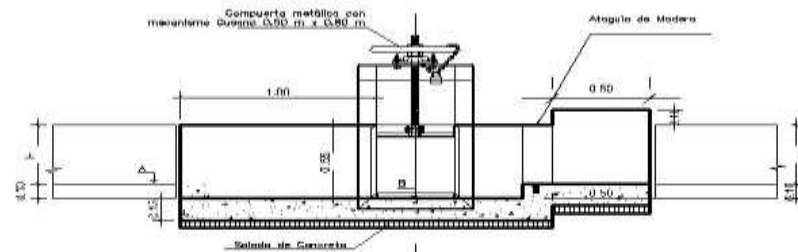
PLANTA - TOMA LATERAL  
ESG. 1:20



SECCION B - B  
ESG. 1:20



CORTE A - A  
ESG. 1:20



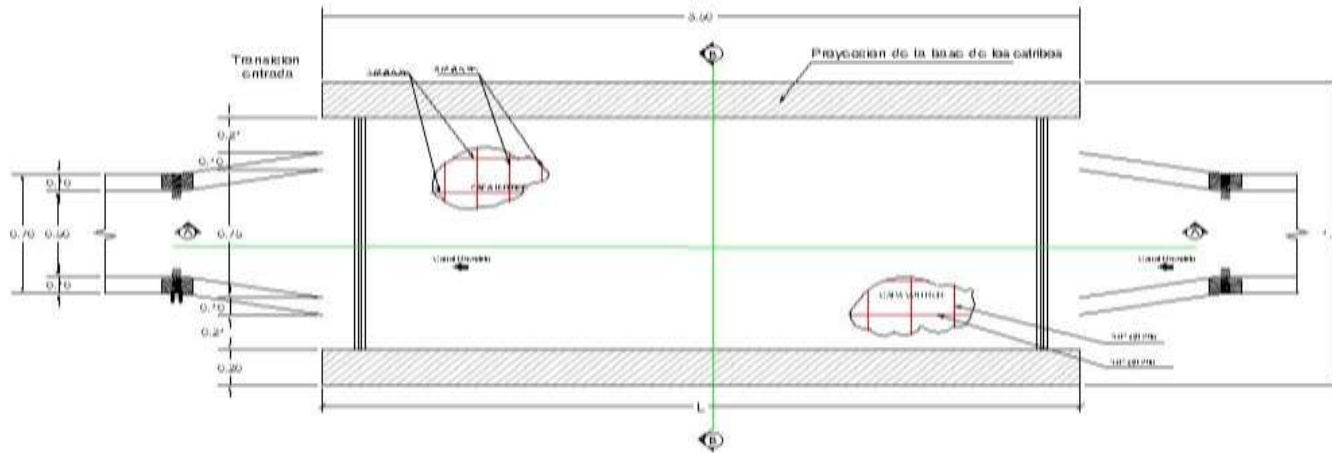
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO
  - ESTRUCTURAL  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
  - CEMENTO PORTLAND TPO I
- RECURRIMIENTOS
  - A.- CONCRETO VAGADO CONTRA TERRENO Y PERMANENTEMENTE EXPUESTO A EL, EN LOSAS 75 mm.
  - B.- CONCRETO EXPUESTO A LA ACCION DEL TERRENO O AL INTemperismo EN MUROS BARRAS A A 4/8" 80 mm. BARRAS A A 3/8" 80 mm.
- ACERO DE REFUERZO
  - ACERO CORRELADO  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
  - EL ESPACIAMIENTO MINIMO ENTRE REFUERZO DE ACERO SERA 25 mm.
  - CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO  $Q=7.5 \text{ kg/cm}^2$

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CANTABRILLO	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b>	
	Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Ghoshope, Lambayeque, Lambayeque	
Autor CASTRO SANCHEZ EDWIN JOSE	Proyecto <b>TOMAS LATERALES</b>	
		<b>PT-01</b>
Profesor Mg. ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL	Fecha 01/10/2020	

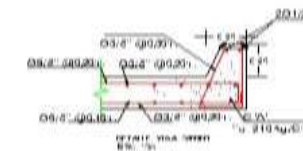
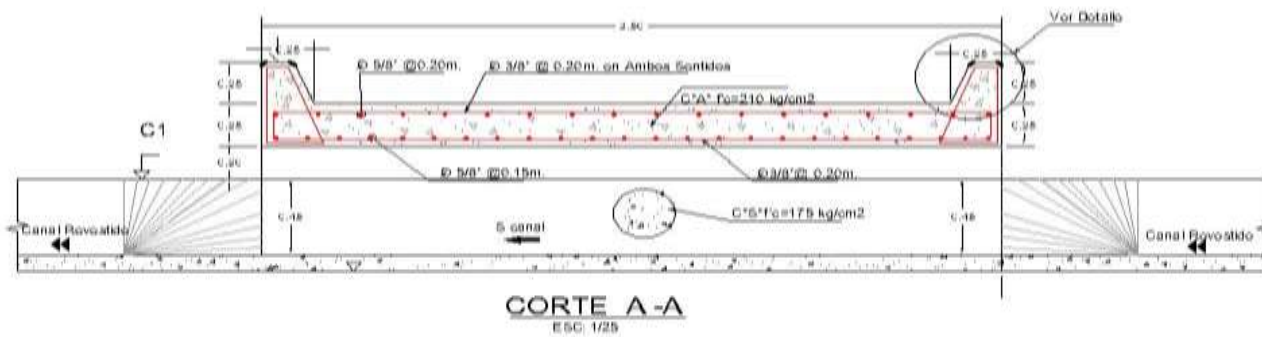
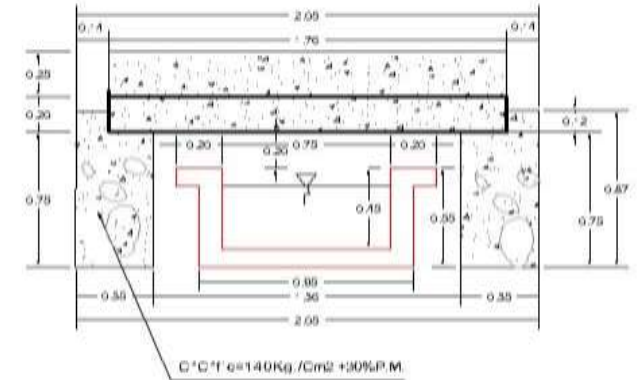
# PLANTA

ESC: 1/25



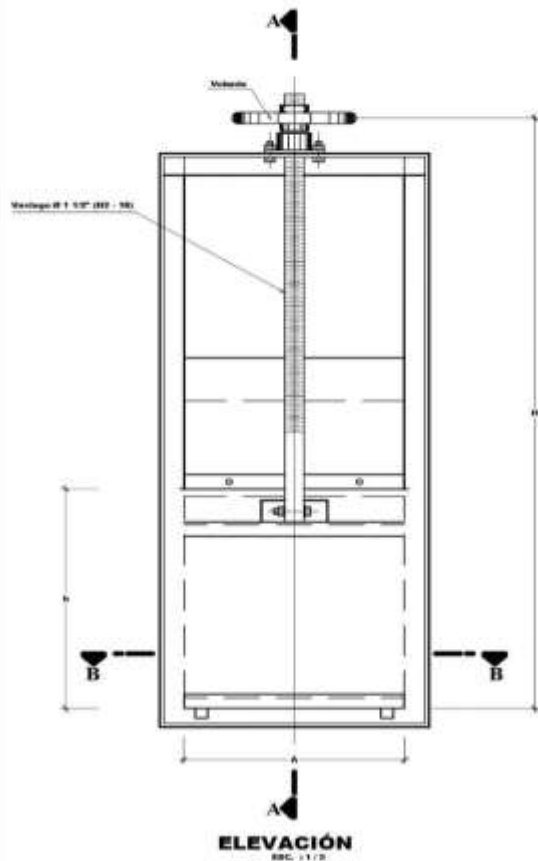
# CORTE B - B

ESC: 1/25

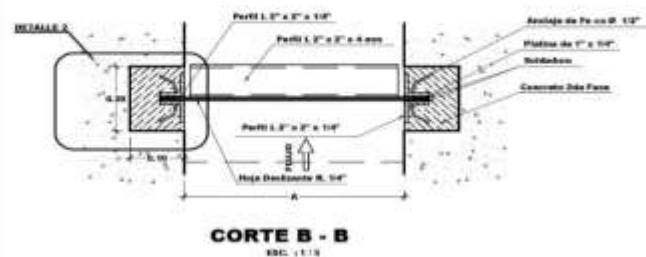


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. Estructuras	194
2. Cimentación	195
3. Muros y techos	196
4. Puentes	197
5. Obras de arte	198
6. Obras de saneamiento	199
7. Obras de defensa	200
8. Obras de irrigación	201
9. Obras de drenaje	202
10. Obras de protección	203
11. Obras de conservación	204
12. Obras de mantenimiento	205
13. Obras de reparación	206
14. Obras de demolición	207
15. Obras de demolición y demolición	208
16. Obras de demolición y demolición	209
17. Obras de demolición y demolición	210
18. Obras de demolición y demolición	211
19. Obras de demolición y demolición	212
20. Obras de demolición y demolición	213
21. Obras de demolición y demolición	214
22. Obras de demolición y demolición	215
23. Obras de demolición y demolición	216
24. Obras de demolición y demolición	217
25. Obras de demolición y demolición	218
26. Obras de demolición y demolición	219
27. Obras de demolición y demolición	220
28. Obras de demolición y demolición	221
29. Obras de demolición y demolición	222
30. Obras de demolición y demolición	223
31. Obras de demolición y demolición	224
32. Obras de demolición y demolición	225
33. Obras de demolición y demolición	226
34. Obras de demolición y demolición	227
35. Obras de demolición y demolición	228
36. Obras de demolición y demolición	229
37. Obras de demolición y demolición	230
38. Obras de demolición y demolición	231
39. Obras de demolición y demolición	232
40. Obras de demolición y demolición	233
41. Obras de demolición y demolición	234
42. Obras de demolición y demolición	235
43. Obras de demolición y demolición	236
44. Obras de demolición y demolición	237
45. Obras de demolición y demolición	238
46. Obras de demolición y demolición	239
47. Obras de demolición y demolición	240
48. Obras de demolición y demolición	241
49. Obras de demolición y demolición	242
50. Obras de demolición y demolición	243
51. Obras de demolición y demolición	244
52. Obras de demolición y demolición	245
53. Obras de demolición y demolición	246
54. Obras de demolición y demolición	247
55. Obras de demolición y demolición	248
56. Obras de demolición y demolición	249
57. Obras de demolición y demolición	250
58. Obras de demolición y demolición	251
59. Obras de demolición y demolición	252
60. Obras de demolición y demolición	253
61. Obras de demolición y demolición	254
62. Obras de demolición y demolición	255
63. Obras de demolición y demolición	256
64. Obras de demolición y demolición	257
65. Obras de demolición y demolición	258
66. Obras de demolición y demolición	259
67. Obras de demolición y demolición	260
68. Obras de demolición y demolición	261
69. Obras de demolición y demolición	262
70. Obras de demolición y demolición	263
71. Obras de demolición y demolición	264
72. Obras de demolición y demolición	265
73. Obras de demolición y demolición	266
74. Obras de demolición y demolición	267
75. Obras de demolición y demolición	268
76. Obras de demolición y demolición	269
77. Obras de demolición y demolición	270
78. Obras de demolición y demolición	271
79. Obras de demolición y demolición	272
80. Obras de demolición y demolición	273
81. Obras de demolición y demolición	274
82. Obras de demolición y demolición	275
83. Obras de demolición y demolición	276
84. Obras de demolición y demolición	277
85. Obras de demolición y demolición	278
86. Obras de demolición y demolición	279
87. Obras de demolición y demolición	280
88. Obras de demolición y demolición	281
89. Obras de demolición y demolición	282
90. Obras de demolición y demolición	283
91. Obras de demolición y demolición	284
92. Obras de demolición y demolición	285
93. Obras de demolición y demolición	286
94. Obras de demolición y demolición	287
95. Obras de demolición y demolición	288
96. Obras de demolición y demolición	289
97. Obras de demolición y demolición	290
98. Obras de demolición y demolición	291
99. Obras de demolición y demolición	292
100. Obras de demolición y demolición	293

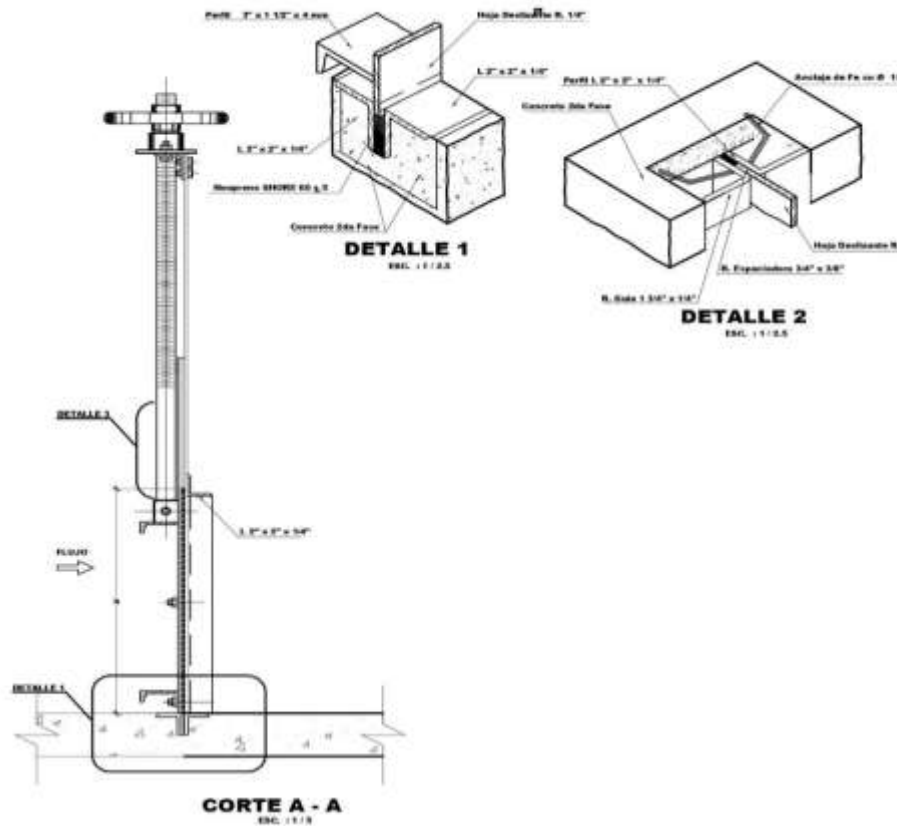
<p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALDIVIA</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p><b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b></p>	
	<p>PROYECTO: Diseño del Canal de Riego el Rio, Distrito de Pachepa, Lambayeque, Lambayeque</p>	
<p>ALUMNO: CASILHO SANCHEZ EDWIN JOSE</p>		
<p>TÍTULO: <b>PUNTE VEHICULAR EN EL RAMAL I Y CANAL PRINCIPAL</b></p>		<p>LAMBEQUE: <b>PV-01</b></p>
<p>COORDINADOR: CHICLAYTO - CROCHONA</p>	<p>COORDINADOR: CROCHONA - LAMBAYEQUE</p>	<p>COORDINADOR: LAMBAYEQUE - ICHICAYTO</p>
<p>PROFESOR: Mg. ROBERT E. BULUPE SANDOVAL</p>		<p>FECHA: JULIO - 2020</p>



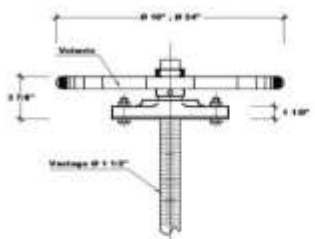
**ELEVACIÓN**  
ESC. 1:1/3



**CORTE B - B**  
ESC. 1:1/3



**CORTE A - A**  
ESC. 1:1/3



**DETALLE DE VOLANTE**  
**TIPO DE IZAJE H2 - 18 y 24**  
ESC. 1:1/3

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Perfil laminado en caliente
- Acero Estructural
- Placa de Acero
- Fundición de Hierro
- Anillo
- Pernil de Acero Inoxidable
- Manguito de Acero
- Rodillo de Acero - acero Estructural
- Pernil del Frenado Superficial de Hierro, perno al general
- Rodillo de Perforaciones
- Separador BUSH 3/8\"/>

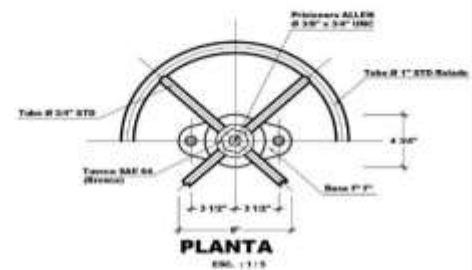
**TRATAMIENTO SUPERFICIAL**

- Acero al Carbón según ASTM A36
- Tratar y Barnear Anticorrosión Espesura Roca en Zinc, Espesor de capa en base milésimas
- Color Grisáceo
- Acabado: Tratar Químico C-205, Tratar en Capa Blanca y Acero
- Color Acabado Seguido

ITEM	DESCRIPCION	MATERIAL	OBSERVACIONES				
1	PERFIL LAMINADO	ASTM A 36	1/2\"/>				
2	ANILLO DE COMPRESION	ASTM A 36	1 1/2\"/> <tr> <td>3</td> <td>MANGUITO DE ACERO</td> <td>AST A307</td> <td>ACERO AL CARBONO EN CALIENTE</td> </tr>	3	MANGUITO DE ACERO	AST A307	ACERO AL CARBONO EN CALIENTE
3	MANGUITO DE ACERO	AST A307	ACERO AL CARBONO EN CALIENTE				

**NOTAS.-**

1. El presente Plano de Componentes sirve de base para el desarrollo de los Planos Constructivos, aplicables antes de su fabricación para el desarrollo de la Superficie.
2. El Abastecimiento del Espesor y tamaño de los pernos deberá ser requerimientos mínimos, al Fabricar con precisión y abastecido solo acrílico.
3. La Fabricación de los Componentes deberá ser a cargo de una Empresa Dependiente al el Bero.
4. El Fabricante debe tener presente las indicaciones de los Fabricadores, respecto de la vida útil (LUBRICACION E INSTALACION DE COMPONENTES DEL VOLANTE).
5. El Fabricante debe tener presente las indicaciones de los fabricantes, sobre las tolerancias de calidad de los materiales, según el Grado y Trazado.
6. El Fabricante debe incluir en la entrega de cada componente el juego de pernos y el juego de arandelas.



**PLANTA**  
ESC. 1:1/3

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

---

PROYECTO: Diseño del Canal de Riego al Río, Distrito de Chechoppe, Lambayeque, Lambayeque

---

ELABORÓ: CASTRO SANCHEZ EDWIN JOSE

---

REVISÓ: **COMPUERTA TIPO ARMCO**  
CORTES Y DETALLES

LAHoja Nº: **PT-01**

---

UNIVERSIDAD: <b>CRUCIAYTO - CROCHOPPE A.</b>	DISTRITO: <b>CROCHOPPE</b>	PROVINCIA: <b>LAMBAYEQUE</b>	DEPARTAMENTO: <b>LAMBAYEQUE</b>	ESCALA: <b>ENCUADRA</b>
AUTOR: <b>Mg. ROBERT E. SUCLUPE SANDOVAL</b>			FECHA: <b>JULIO 2020</b>	





## Anexo 22: Resultados del Estudio Mecánica de Suelo



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### CALICATA 01



HENRY DAVID CÁRDENAS RIVARICHÁN  
INGENIERO CIVIL  
PRO. RUC N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2488



**TESIS:**  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHOCHOPE LAMBAYEQUE

**CALICATA N° 01**

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

7

FECHA: 25/05/2020

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONT. HUM. Wp(%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA / CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	IP		
0.10	<p style="text-align: center;"><b>SP - SM</b></p>	9.20%	30.4%	16.9%	3.5%	<b>SP - SM</b> Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material (SP) Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos - (SM) Arcillas limosas, mezclas de arena y limo, de un color beige oscuro, con una humedad natural de 9.20%, densidad seca de 1.837 g/cm <sup>3</sup> y su OCH 8.70 su identificación de del sistema AASHTO, como A-2 4 (0).	
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							

HENRY DAVID OLAVO PINARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COP N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

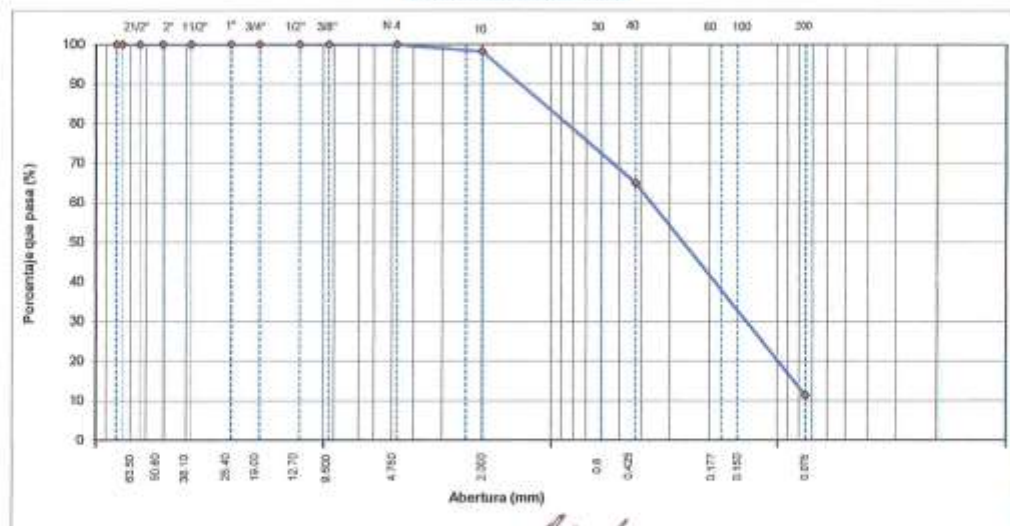
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E 197, ASTM D422, AASTHO T88)

ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	G.R.R
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 2.00 m)	FECHA :	26/03/2020

MATERIAL :	EXTRAÍDO DE CALCATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
PROG. KM :	Canal principal 0 + 000 - 1 + 550 298	PESO INICIAL :	1000.0 g
CALCATA :	C-1	FRACCIÓN SIEVA :	1000.0 g
MUESTRA :	M - 1	PROFUND. (M) :	0.00 - 2.50

TAMIZ	ANILLO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 26.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 16.9
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 3.5
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : SP-SM
3/8"	9.500						Clasific. (AASHTO) : A-3-4 (0)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	17.0	1.7	1.7	98.3		Contenido de Humedad (%) : 9.20
Nº 18	1.180						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez :
Nº 40	0.425	333.00	33.3	35.0	65.0		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.150	462.00	46.2	61.2	38.8		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	75.00	7.5	68.7	31.3		
< Nº 200	FONDO	113.00	11.3	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

*[Signature]*  
HENRY DAVID CLAVO RIMABACHAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77763



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:

"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 106, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: CANAL DE RIEGO	HECHO POR	: G.R.R
ELEMENTO	: CANAL	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	(0.00 - 2.50 m)	FECHA	: 25-may.-20

MATERIAL	: EXTRAIDO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
PROG. (KM.)	: Canal principal 0 + 000 - 1 + 550.290	MUESTRA	: M - 1
		PROF. (M.)	: 0.00 - 2.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	764.4			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	700.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	64.4			
PESO DE SUELO SECO	700.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9.20			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 9.2

Observaciones: -

  
HENRY DAVID CLAVO RIMBACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

ESTRUCTURA : CANAL DE RIEGO	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : CANAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 2.50 m)	FECHA : 25-may-20

MATERIAL : EXTRAIDO DE CALICATA:	CALICATA : C-1
PROGRESIVA : Canal principal 0 + 000 - 1 + 550.200	MUESTRA : M - 1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.50

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		6	7	8
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		48.54	48.79	51.33
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		47.00	46.76	46.07
PESO DE AGUA (g)		1.54	2.03	2.36
PESO DEL TARRO (g)		39.51	36.57	38.50
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.49	9.89	10.47
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		18.14	20.53	22.54
NUMERO DE GOLPES :		37	25	15
				20.40
				25.57

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		19	20	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		20.54	20.36	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		20.03	19.87	
PESO DE AGUA (g)		0.51	0.49	
PESO DEL TARRO (g)		17.03	16.95	
PESO DEL SUELO SECO (g)		3.00	2.92	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		17.00	16.78	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	20.4
LIMITE PLASTICO	16.9
INDICE DE PLASTICIDAD	3.5

Observaciones:

HENRY OSORIO CLAVERO MARICHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP. N° 17261



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**  
**"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"**

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-190)

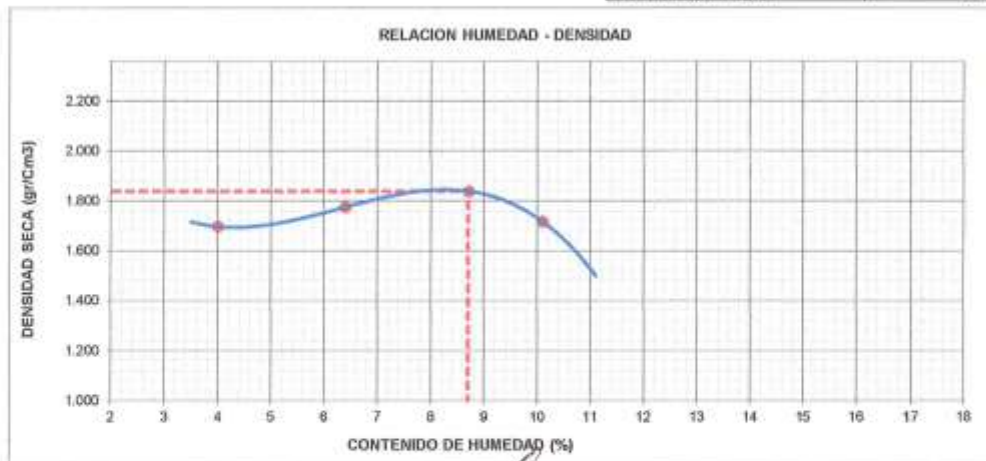
ESTRUCTURA	: CANAL DE RIEGO	HECHO POR	: G.R.R.
CANTERA	: CANAL	ING. RESP.	: H.C.R.
ESTRATO	: (0.00 - 2.50 m)	FECHA	: 25-may.-2020

MATERIAL	: EXTRAIDO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
PROG. (KM.)	: Canal principal 0 + 000 - 1 + 529.298	PROFUNDIDAD	: 0.00 - 2.50
CALICATA	: C-1		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	5405	5511	5605	5512
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893
Peso suelo húmedo compactado	gr	1512	1618	1712	1619
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	gr	1.76	1.89	2.00	1.89
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo+tara	gr	884.0	957.6	1087.2	1046.0
Peso del suelo seco + tara	gr	850.0	900.0	1000.0	950.0
Tara	gr				
Peso de agua	gr	34.0	57.6	87.2	96.0
Peso del suelo seco	gr	850.0	900.0	1000.0	950.0
Contenido de agua	%	4.00	6.40	8.72	10.11
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.696	1.774	1.837	1.716

Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>) : **1.837**  
 Humedad óptima (%) : **8.70**



Observaciones:

*[Firma]*  
 HENRY DAVID CLAVO RIMBACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77767





"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 02



HENRY DAVID VILAVO JIMBARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2488



TESIS:

"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHOCHOPE LAMBAYEQUE

CALICATA N° 02

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FECHA: 25/05/2020

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONT. HUM. Wp(%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA/ CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCION
			LL	LP	IF		
0.10							
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
		11.20%	23.7%	16.1%	5.2%	SM-SC	Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material (SM) Arenas arcillosas, mezclas de arena limo (SC), arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla de un color marrón, con manchas de color negro, con una humedad natural de 11.2%, densidad seca de 1.604 g/cm <sup>3</sup> y OCH 9.45 su identificación de del sistema AASHTO, como A-2 4 (1).

HENRY DAVID CLAVO RMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 PROF. N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el rio, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

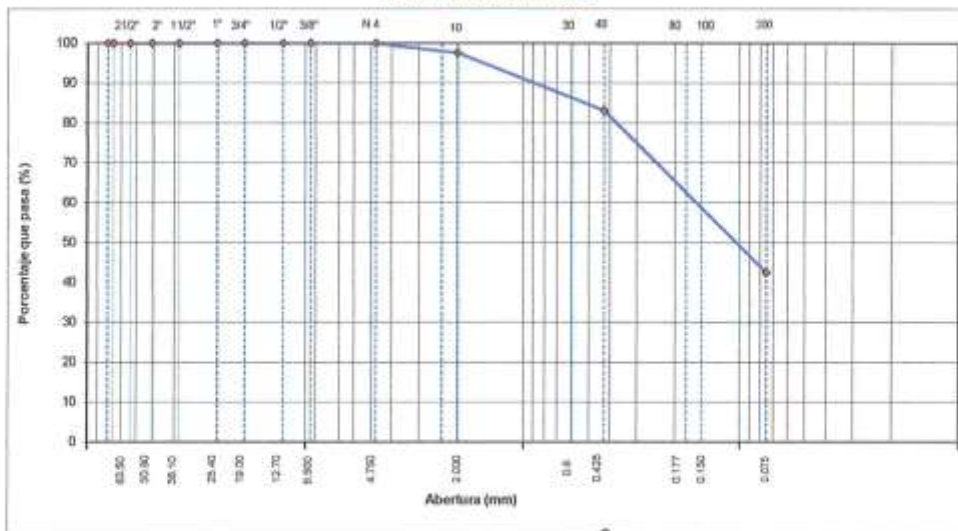
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	G.H.R
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.H
ESTRATO :	(0.00 - 2.80 m)	FECHA :	25/05/2020

MATERIAL :	EXTRAIDO DE CALICATA	TAMAÑO MAXIMO :	
PROG. KM :	Canal principal 0 + 000 - 1 + 559.298	PESO INICIAL :	1050.0 g
CALICATA :	C-2	FRACCION SECA :	1050.0 g
MUESTRA :	M - 1	PROFUND. (M) :	0.00 - 2.80

TAMIZ	AAJITO (g)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.88					A	
3"	76.200						
2 1/2"	53.500						% Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4: 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 15.5
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 18.1
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): 5.2
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM-SC
3/8"	9.500						Clasific (AASHTO): A-4 ( 1 )
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	25.0	2.4	2.4	97.6		Contenido de Humedad (%): 11.20
Nº 15	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez :
Nº 40	0.425	152.00	14.5	16.9	83.1		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	365.00	34.8	51.6	48.4		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	82.00	5.9	57.5	42.5		
< Nº 200	FONDO	448.00	42.5	100.0			


CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

*[Signature]*  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 77267



	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> <b>"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 106, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
<b>ESTRUCTURA</b>	: CANAL DE RIEGO	<b>HECHO POR</b>	: G.R.R
<b>ELEMENTO</b>	: CANAL	<b>ING. RESP.</b>	: H.C.R
<b>ESTRATO</b>	: (0.00 - 2.80 m)	<b>FECHA</b>	: 25-may -20

<b>MATERIAL</b>	: EXTRAIDO DE CALICATA	<b>CALICATA</b>	: C-2
<b>PROG. (KM.)</b>	: Canal principal 0 + 000 - 1 + 500.288	<b>MUESTRA</b>	: M - 1
		<b>PROF. (M.)</b>	: (0.00 - 2.80 m)

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	800.6			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	720.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	80.6			
PESO DE SUELO SECO	720.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	11.20			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :** 11.2

**Observaciones:** -

  
 HENRY DAVID CLAVERO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 17767



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

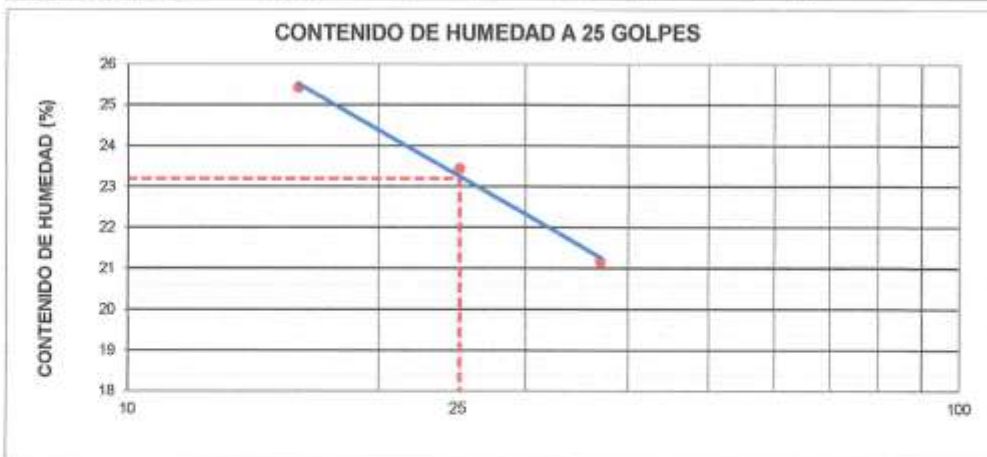
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T99)

ESTRUCTURA : CANAL DE REGO	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : CANAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO (0.00 - 2.80 m)	FECHA : 25-may.-20

MATERIAL : EXTRADO DE CALICATA	CALICATA : C-2
PROGRESIVA : Canal principal 0 + 000 - 1 + 558.288	MUESTRA : M - 1
	PROFUNDIDAD : (0.00 - 2.80 m)

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		6	7	8	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		48.81	49.16	51.64	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		47.00	46.70	48.97	
PESO DE AGUA (g)		1.81	2.40	2.67	
PESO DEL TARRO (g)		36.45	36.52	36.47	
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.55	10.24	10.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		21.17	23.44	25.43	23.35
NUMERO DE GOLPES		37	25	16	26.00


LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		19	20		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		20.57	20.40		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		20.03	19.87		
PESO DE AGUA (g)		0.54	0.53		
PESO DEL TARRO (g)		17.03	16.95		
PESO DEL SUELO SECO (g)		3.00	2.92		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		18.00	18.15		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	23.3
LIMITE PLASTICO	18.1
INDICE DE PLASTICIDAD	5.2

Observaciones:

HENRY CLAUDIO CLAVO RAMARICHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77762

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

ESTRUCTURA : CANAL DE RIEGO	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : CANAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 2.80 m)	FECHA : 25-may-2020

DATOS DE LA MUESTRA	
MATERIAL : EXTRAÍDO DE CALICATA	MUESTRA : M - 1
PROG. (KM.) : Canal principal 0 + 000 - 1 + 559.298	PROFUNDIDAD : (0.00 - 2.80 m)
CALICATA : C-2	

#### METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5376	5489	5583	5540	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1483	1596	1690	1647	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.73	1.86	1.97	1.92	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	840.8	1044.0	1094.5	1057.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	800.0	970.0	1000.0	950.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	40.8	74.0	94.5	107.0	
Peso del suelo seco	gr	800.0	970.0	1000.0	950.0	
Contenido de agua	%	5.10	7.63	9.45	11.26	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.646	1.730	1.802	1.727	
						Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )
						1.804
						Humedad óptima (%)
						9.45



Observaciones:

  
 HENRY DAVID CLAVO RINCACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 03



HENRY DAVID LLAVO RINARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CP N° 77267








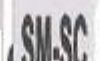







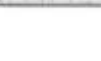








---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA</b>	
NORMA : ASTM - D 2488	
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chichope, lambayeque, lambayeque"
	<b>UBICACIÓN:</b> DISTRITO DE CHICHOPE LAMBAYEQUE
	<b>CALICATA N° 03</b>

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FECHA: 29/05/2020

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENIDO Wp(%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA / CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	IP		
0.10							Parte de suelo de cultivo
0.20							Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material (SM) Arenas arcillosas, mezclas de arena limo (SC), arenas arcillosas, mezclas arena arcilla de un color marrón, con manchas de color negro, con una humedad natural de 15.28%, densidad seca de 1.810 g/cm <sup>3</sup> y OCH 8.96 su identificación de del sistema AASHTO, como A-2-4 (0).
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
4.60							
4.70							
4.80							
4.90							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
5.60							
5.70							
5.80							
5.90							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
6.60							
6.70							
6.80							
6.90							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
7.60							
7.70							
7.80							
7.90							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
8.60							
8.70							
8.80							
8.90							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
9.60							
9.70							
9.80							
9.90							
10.00							

  
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CV N° 77763





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T99)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

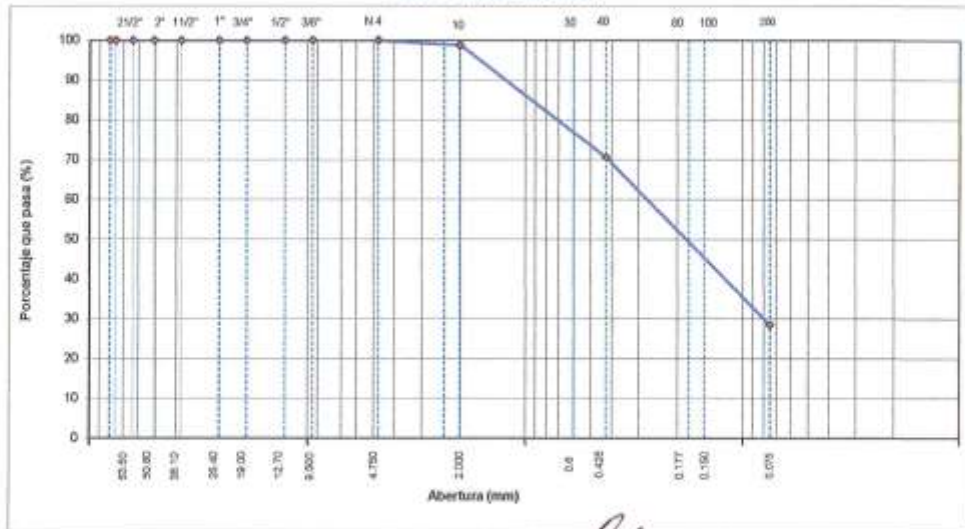
ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	O.F.R.
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R.
ESTRATO :	(0.00 - 2.50 m)	FECHA :	20/03/2020

**DATOS DE LA MUESTRA**

MATERIAL :	EXTRAIDO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
PROG. KM :	Ramal 1: 0+000 - 1+257.008	PESO INICIAL :	1050.0 g
CALICATA :	C-3	FRACCIÓN SECA :	1050.0 g
MUESTRA :	M - 1	PROFUND. (M) :	0.00 - 2.50


TAMIZ	ASTM 15.27	REGO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	A	
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >= 4 : 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <= 4 : 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 31.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 17.6
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 4.8
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : SM-SG
3/8"	9.500						Clasific. (AASTHO) : A-2-4 ( 4 )
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	12.0	1.1	1.1	98.9		Contenido de Humedad (%) : 15.26
Nº 16	1.190						Materia Orgánica : -
Nº 20	0.840	14.00	1.3	2.5	97.5		Índice de Consistencia : -
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez : -
Nº 40	0.425	205.00	26.9	29.3	70.7		Descripción del (IC) : -
Nº 50	0.300	63.00	5.9	35.3	64.7		
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	305.00	28.9	64.2	35.8		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	75.00	7.4	71.5	28.5		
< Nº 200	FNDO	302.00	28.5	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Observaciones:

*[Signature]*  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 77767

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: CANAL DE RIEGO	HECHO POR	: G.R.R
ELEMENTO	: CANAL	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: (0.00 - 2.50 m)	FECHA	: 26-may.-20

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO DE CALICATA	CALICATA	: C-3
PROG. (KM)	: Ramal 1 : 0 +000 - 1 + 207,000	MUESTRA	: M - 1
		PROF. (M.)	: 0.00 - 2.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	816.0	782.9	813.9	
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	703.0	680.0	710.0	
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0	0.0	0.0	
PESO DEL AGUA	113.0	102.9	103.9	
PESO DE SUELO SECO	703.0	680.0	710.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.07	15.14	14.63	

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :**      **15.3**

**Observaciones:**

  
 HENRY DAVID CLAVO BIVARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CP N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayecue"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	G.R.R
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 2.50 m)	FECHA :	25-may-20

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO DE CALICATA	CALICATA :	C-3
PROGRESIVA :	Ramal 1 : 0 +000 - 1 + 287.005	MUESTRA :	M - 1
		PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.50

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		6	7	8
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		48.69	48.90	51.41
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		47.00	46.76	48.97
PESO DE AGUA (g)		1.69	2.14	2.44
PESO DEL TARRO (g)		36.50	36.50	38.52
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.50	9.86	10.45
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		19.88	21.70	23.35
NUMERO DE GOLPES		36	25	15

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		19	20	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		20.56	20.38	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		20.03	19.87	
PESO DE AGUA (g)		0.53	0.51	
PESO DEL TARRO (g)		17.03	16.95	
PESO DEL SUELO SECO (g)		3.00	2.92	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		17.67	17.47	




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	21.6
LIMITE PLASTICO	17.6
INDICE DE PLASTICIDAD	4.0

Observaciones:

HENRY DAVID CLAVO RMARACHIN  
 INGENERO CIVIL  
 Reg CP N° 77263



	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> <b>"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</b>

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	G.R.R
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 2.50 m)	FECHA :	26-may-2020

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
PROG. (KM.) :	Ramal 1 : 0 +000 - 1 + 287.008	PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.50
CALICATA :	C-3		

Método de compactación : A

Peso suelo + molde	gr	5410	5482	5583	5542	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1517	1589	1690	1649	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.77	1.85	1.97	1.92	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	899.8	1007.0	1097.2	1081.5	
Peso del suelo seco + tara	gr	860.8	950.0	1007.0	980.6	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	39.0	57.0	90.2	100.9	
Peso del suelo seco	gr	860.8	950.0	1007.0	980.6	
Contenido de agua	%	4.53	6.00	8.96	10.29	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.693	1.749	1.810	1.745	
						Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )
						1.810
						Humedad óptima (%)
						8.96



Observaciones:

  
**HENRY DAVID CLAVO RMARACHIN**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 04



HENRY DAVID CLAVO RIMABACHIN  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.F. 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2188



TEMA:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHOCHOPE LAMBAYEQUE

CALICATA N° 04

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FECHA: 25/05/2020

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENID. W(%)	LIMITE DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGIA / CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCION
			LL	LP	IP		
0.10							Parte de suelo de cultivo
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
4.60							
4.70							
4.80							
4.90							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
5.60							
5.70							
5.80							
5.90							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
6.60							
6.70							
6.80							
6.90							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
7.60							
7.70							
7.80							
7.90							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
8.60							
8.70							
8.80							
8.90							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
9.60							
9.70							
9.80							
9.90							
10.00							

  
**HENRY DAVID CLAVERO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 7726



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T29)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

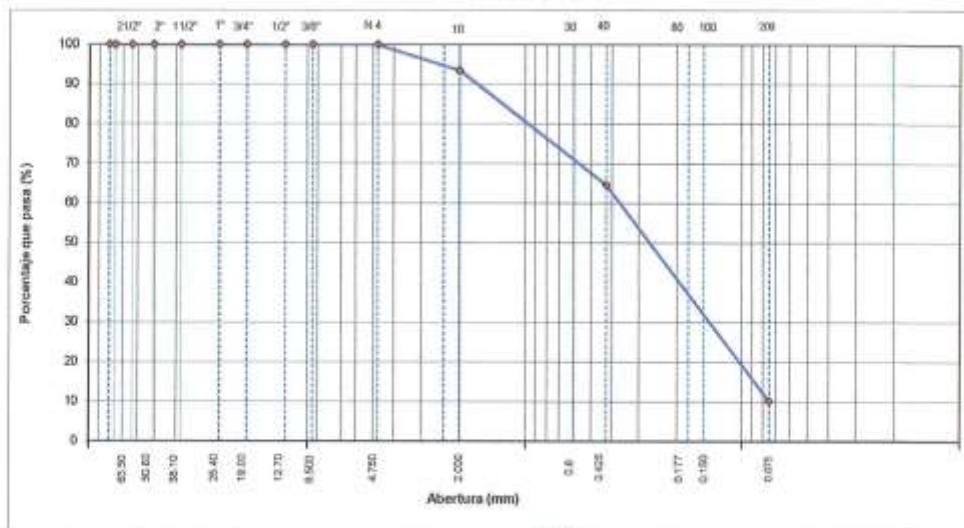
ESTRUCTURA :	CANAL DE REGO	HECHO POR :	G.R.R
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 2.70 m)	FECHA :	28/09/2020

**DATOS DE LA MUESTRA**

MATERIAL :	EXTRADO DE CALCATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
PROG. KM :	Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	PESO INICIAL :	800.0
CALCATA :	C-4	FRACCIÓN SECA :	800.0
MUESTRA :	M-1	PROFUND. (M.) :	0.00 - 2.70


TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	90.89					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 22.8
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 17.4
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): 5.2
1/2"	12.700						Clasificación (SUCS): SP-SC
3/8"	9.500						Clasificación (AASHTO): A-2-4 ( # )
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000	52.8	6.5	6.5	93.5		Contenido de Humedad (%): 12.29
Nº 16	1.190						Materia Orgánica: -
Nº 20	0.840	125.00	15.6	22.1	77.9		Índice de Consistencia: -
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez: -
Nº 40	0.425	106.00	13.3	35.4	64.6		Descripción del IC: -
Nº 50	0.300	196.00	24.5	59.9	40.1		
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	148.00	18.5	78.4	21.6		OBSERVACIONES: -
Nº 200	0.075	91.00	11.4	89.8	10.3		
< Nº 200	FONDO	82.00	10.3	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Observaciones: -

*[Firma]*  
HENRY DAVID CLARO BARRACHIN  
INGENIERO CIVIL  
RUC CIP Nº 77767

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> <b>"Diseño del canal de riego el rio, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: CANAL DE REGO	HECHO POR	: G.R.R
ELEMENTO	: CANAL	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: (0.00 - 2.70 m)	FECHA	: 26-may.-20

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO DE CALICATA	CALICATA	: C-4
PROG. (KM.)	: Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	MUESTRA	: M - 1
		PROF. (M.)	: 0.00 - 2.70

MUESTRA	1		
SUELO HUMEDO + CAPSULA	678.0	677.3	606.3
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	614.0	600.0	710.0
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0	0.0	0.0
PESO DEL AGUA	64.0	77.3	96.3
PESO DE SUELO SECO	614.0	600.0	710.0
CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.42	12.89	13.56

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 12.3

Observaciones:-

  
 HENRY DAVID CEVALLOS MARICHÁN  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. Nº 1077267





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

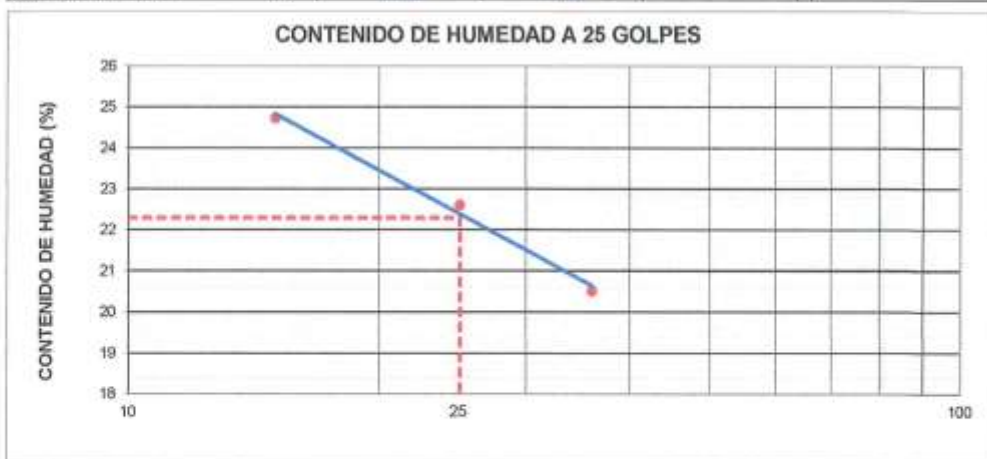
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO	HECHO POR :	G.R.R.
ELEMENTO :	CANAL	ING. RESP. :	H.C.R.
ESTRATO :	(0.00 - 2.70 m)	FECHA :	26-may-20

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO DE CALCATA	CALCATA :	C-4
PROGRESIVA :	Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	MUESTRA :	M - 1
		PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.70

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	48.74	49.08	51.58	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	47.00	46.76	48.97	
PESO DE AGUA	(g)	1.74	2.32	2.59	
PESO DEL TARRO	(g)	38.52	36.50	38.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.48	10.26	10.47	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.52	22.61	24.74	22.62
NUMERO DE GOLPES		36	25	15	25.33


LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		10	20	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	20.55	20.38	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	20.03	19.87	
PESO DE AGUA	(g)	0.52	0.51	
PESO DEL TARRO	(g)	17.03	16.95	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.00	2.92	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.33	17.47	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22.6
LIMITE PLASTICO	17.4
INDICE DE PLASTICIDAD	5.2

Observaciones:

HENRY DAVID CLAVERO MARICHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> <b>"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</b>

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: CANAL DE RIEGO	HECHO POR	: G.R.R
CANTERA	: CANAL	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: (0.00 - 2.70 m)	FECHA	: 26-may.-2020

MATERIAL	: EXTRAIDO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
PROG. (KM.)	: Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	PROFUNDIDAD	: 0.00 - 2.70
CALICATA	: C-4		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	10267	10425	10602	10580	
Peso molde	gr	6358	6358	6358	6358	
Peso suelo húmedo compactado	gr	3909	4067	4244	4222	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2077	2077	2077	2077	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.88	1.96	2.04	2.03	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	719.2	627.1	1590.0	651.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	700.0	600.0	1493.0	600.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	19.2	27.1	97.0	51.0	
Peso del suelo seco	gr	700.0	600.0	1493.0	600.0	
Contenido de agua	%	2.7	4.5	6.5	8.5	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.832	1.873	1.919	1.873	
					Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.919
					Humedad óptima (%)	6.50



Observaciones:

  
**HENRY DAVID CLAVIO PIMARACHI**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 05



HENRY DAVID CLAVO JIMARACHI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2188



TESIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHOCHOPE LAMBAYEQUE

CALICATA N° 05

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FECHA: 28/05/2020

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENID. Wp(%)	LIMITE DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGIA / CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCION
			LL	LP	IP		
0.10							Parte de suelo de cultivo
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
4.60							
4.70							
4.80							
4.90							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
5.60							
5.70							
5.80							
5.90							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
6.60							
6.70							
6.80							
6.90							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
7.60							
7.70							
7.80							
7.90							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
8.60							
8.70							
8.80							
8.90							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
9.60							
9.70							
9.80							
9.90							
10.00							

  
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77767

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

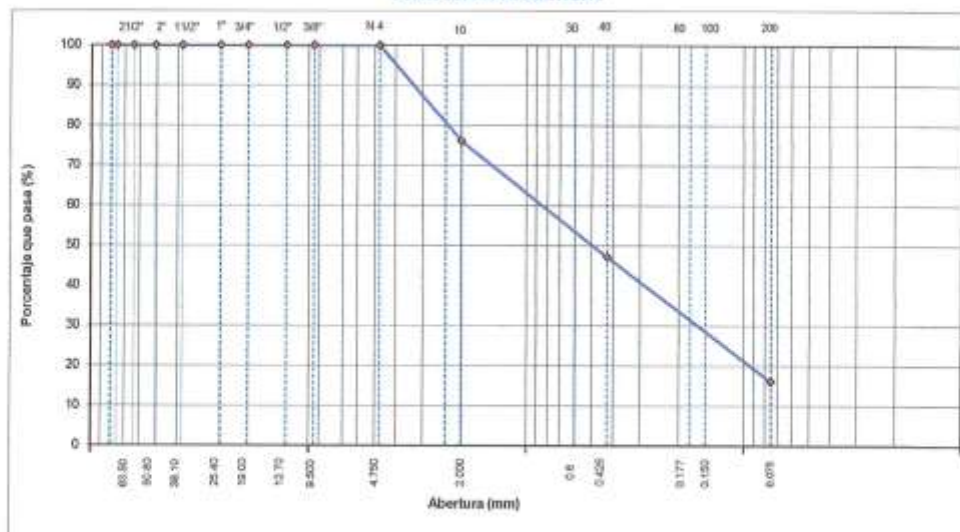
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

ESTRUCTURA : CANAL DE RIEGO	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : CANAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.50 - 2.50 m)	FECHA : 27/05/2020

MATERIAL : EXTRAIDO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO : 2
PROG. RM : Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	PESO INICIAL : 1070.0 g
CALICATA : C-5	FRACCIÓN SECA : 1070.0 g
MUESTRA : M - 1	PROFUND. (M) : (0.00 - 2.50)


TAMIZ	ASHTO T-27	FONDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.80					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Paso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Paso Material <4: 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 30.5
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 22.5
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): 8.0
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SC
3/8"	9.500						Clasific. (AASHTO): A-3-4 (9)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000	256.0	23.8	23.8	76.2		Contenido de Humedad (%): 15.20
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840	185.00	17.3	41.1	58.9		Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	125.00	11.7	52.8	47.2		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300	93.00	8.7	61.5	38.5		
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	164.00	15.3	76.8	23.2		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	70.00	7.1	83.9	16.1		
< Nº 200	FONDO	172.00	16.1	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Observaciones:

HENRY DAVID CLAVO BIMARCHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

<b>ESTRUCTURA</b> :	CANAL DE RIEGO	<b>HECHO POR</b> :	G.R.R
<b>ELEMENTO</b> :	CAVAL	<b>ING. RESP.</b> :	H.C.R
<b>ESTRATO</b>	0.00 - 2.60 m	<b>FECHA</b> :	27-may.-20

DATOS DE LA MUESTRA			
<b>MATERIAL</b> :	EXTRAIDO DE CALICATA	<b>CALICATA</b> :	C-5
<b>PROG. (KM.)</b> :	Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	<b>MUESTRA</b> :	M - 1
		<b>PROF. (M.)</b> :	0.00 - 2.60

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	723.6	811.9	865.6	
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	630.0	700.0	590.0	
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0	0.0	0.0	
PESO DEL AGUA	93.6	111.9	85.6	
PESO DE SUELO SECO	630.0	700.0	590.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	14.85	15.98	14.76	

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :** 15.2

**Observaciones:** -

  
 HENRY DAVID CLAVO AMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TEGIS:  
"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T99; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

ESTRUCTURA : CANAL DE REGO	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : CAJAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 2.80 m)	FECHA : 27-may-20

MATERIAL : EXTRAIDO DE CALICATA	CALICATA : C-5
PROGRESIVA : Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	MUESTRA : M - 1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.80

LIMITE LIQUIDO					
N° TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	48.25	49.26	50.64	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	45.00	46.52	47.65	
PESO DE AGUA	(g)	1.85	2.74	2.99	
PESO DEL TARRO	(g)	38.50	37.52	38.47	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.50	9.00	9.18	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.46	30.44	32.57	30.49
NUMERO DE GOLPES		36	25	15	25.33


LIMITE PLASTICO					
N° TARRO		19	20		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	20.70	20.53		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	20.03	19.87		
PESO DE AGUA	(g)	0.67	0.66		
PESO DEL TARRO	(g)	17.03	16.95		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.00	2.92		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	22.33	22.60		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	30.5
LIMITE PLASTICO	22.5
INDICE DE PLASTICIDAD	8.0

Observaciones:

HENRY DAVID CLAVO ISMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 77767

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

ESTRUCTURA : CANAL DE RIEGO	HECHO POR : G.R.R
CANTERA : CANAL	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 2.80 m)	FECHA : 27-may-2020


MATERIAL : EXTRAIDO DE CALICATA	MUESTRA : M - 1
PROG. (KM.) : Ramal 2 : 0 + 000 - 2 + 421.348	PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.80
CALICATA : C-5	

#### METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5670	5759	5844	5810	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1777	1866	1951	1917	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.07	2.18	2.28	2.24	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	539.1	655.4	926.0	794.9	
Peso del suelo seco + tara	gr	500.0	600.0	833.0	700.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	39.1	55.4	93.0	94.9	
Peso del suelo seco	gr	500.0	600.0	833.0	700.0	
Contenido de agua	%	7.8	9.2	11.2	13.6	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.923	1.993	2.048	1.970	
					Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2.048
					Humedad óptima (%)	11.16



Observaciones:

  
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267







"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 01 CORTE DIRECTO



HENRY DAVID CLAVO BIMARACHI  
INGENIERO CIVIL  
CP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO PARA CANAL DE RIEGO**

PROYECTO :	<b>TESIS:</b> <b>"Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</b>		
UBICACIÓN :	CHOCCHOPE LAMBAYEQUE	RESP. DE LAB :	H.C.R
CAUCATA :	C -01	TEC. LAB :	G.R.R
PROGRESIVA :	0 + 000 - 1 + 550.208	FECHA :	25/05/2020
ELEMENTO :	CANAL DE RIEGO	ESTADO :	REMOLDEADA
SOLICITANTES :	Edwin jose castro sanchez		

Densidad Húmeda $gr/cm^3$ =	1.90	Profundidad de Cimentación, $D_f$ =	1.20 m
Cohesión del Suelo, $kg/cm^2$ =	0.01	Ancho de Cimentación, $B$ , m =	1.20 m
Angulo de Fricción, $\phi$ , $^\circ$ =	29.97		

**SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)**

Formulas de capacidad de Carga:

	Para falla General	Para falla Local
Cimentación corrida	$q_u = c'N_c + gDN_c + 0.5gBN_c$	$q_u = 2/3 c'N_c + gDN_c + 0.5gBN_c$
Cimentación cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.4gBN_c$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N_c + gDN_c + 0.4gBN_c$
Cimentación circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.3gBN_c$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N_c + gDN_c + 0.3gBN_c$

Factores de Capacidad de Carga:	Factor de Seguridad =	3
	General	Local
$N_c =$	37.09	18.97
$N_q =$	22.39	8.30
$N_g =$	20.04	5.11

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm <sup>2</sup> )	
	$q_u$	$q_{adm}$
Cimentación corrida	2.58	0.86
Cimentación cuadrada	2.50	0.83

Observaciones

  
 HENRY DAVID CLIVIO BIVARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Nº 77267





LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO  
ASTM D-3080

PROYECTO	<p align="center"><b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"</p>		
UBICACIÓN	CHOCHOPE LAMBAYEQUE		
CALICATA	C-01	RESP. DE LAB : H.C.R	
VIVIENDA	CANAL DE RIEGO	TEC. LAB : G.R.R	
SOLICITANTES	Edwin jose castro sanchez	FECHA : 25/05/2020	
		ESTADO : REMOLDEADA	

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.44		0.90		1.70	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area	(cm <sup>2</sup> )	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.91	1.89	1.91	1.89	1.91	1.89
Humedad	(%)	16.68	22.46	16.77	23.00	16.96	23.10
Densidad Seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.63	1.54	1.64	1.54	1.63	1.54

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	0.032	0.073	0.10	0.038	0.043	0.10	0.119	0.067
0.20	0.050	0.113	0.20	0.073	0.083	0.20	0.300	0.169
0.30	0.066	0.154	0.30	0.114	0.126	0.30	0.417	0.235
0.40	0.089	0.201	0.40	0.131	0.147	0.40	0.489	0.278
0.50	0.116	0.262	0.50	0.163	0.207	0.50	0.675	0.380
0.60	0.137	0.309	0.60	0.207	0.234	0.60	0.809	0.456
0.70	0.173	0.390	0.70	0.238	0.266	0.70	0.912	0.514
0.80	0.191	0.431	0.80	0.244	0.275	0.80	0.939	0.529
0.90	0.219	0.493	0.90	0.256	0.289	0.90	0.998	0.506
1.00	0.231	0.521	1.00	0.269	0.303	1.00	0.903	0.509
1.10	0.249	0.562	1.10	0.284	0.320	1.10	0.918	0.517
1.20	0.256	0.577	1.20	0.296	0.334	1.20	0.952	0.537
1.30	0.252	0.591	1.30	0.314	0.353	1.30	0.997	0.539
1.40	0.259	0.606	1.40	0.329	0.370	1.40	0.962	0.542
1.50	0.302	0.682	1.50	0.341	0.385	1.50	0.987	0.545
1.60	0.312	0.704	1.60	0.359	0.404	1.60	0.992	0.559
1.70	0.319	0.718	1.70	0.371	0.419	1.70	1.010	0.569
1.80	0.325	0.733	1.80	0.374	0.422	1.80	0.995	0.561
1.90	0.332	0.746	1.90	0.378	0.426	1.90	1.013	0.571
2.00	0.332	0.750	2.00	0.378	0.426	2.00	1.018	0.574
2.10	0.333	0.751	2.10	0.379	0.427	2.10	1.020	0.575
2.20	0.334	0.752	2.20	0.379	0.428	2.20	1.045	0.589
2.30	0.337	0.760	2.30	0.383	0.431	2.30	1.047	0.590
2.40	0.338	0.762	2.40	0.383	0.432	2.40	1.048	0.591
2.50	0.338	0.763	2.50	0.384	0.433	2.50	1.050	0.592
2.60	0.339	0.764	2.60	0.385	0.433	2.60	1.055	0.595
2.70	0.343	0.772	2.70	0.388	0.437	2.70	1.057	0.596
2.80	0.343	0.774	2.80	0.388	0.438	2.80	1.059	0.597
2.90	0.343	0.775	2.90	0.389	0.438	2.90	1.081	0.598
3.00	0.344	0.776	3.00	0.390	0.439	3.00	1.086	0.601
3.10	0.348	0.785	3.10	0.393	0.443	3.10	1.068	0.602
3.20	0.349	0.786	3.20	0.393	0.444	3.20	1.070	0.603
3.30	0.349	0.787	3.30	0.394	0.444	3.30	1.071	0.604
3.40	0.350	0.789	3.40	0.395	0.445	3.40	1.073	0.605
3.50	0.353	0.797	3.50	0.398	0.449	3.50	1.078	0.608

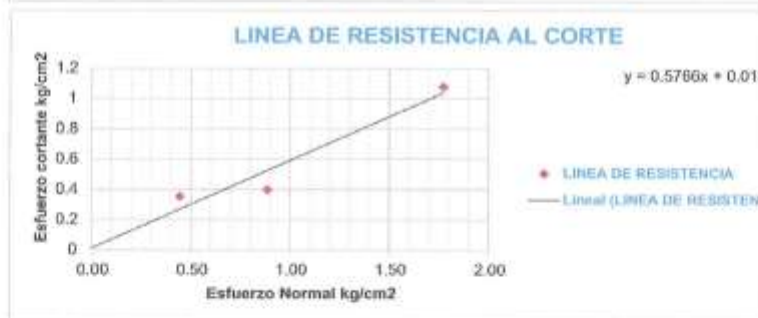
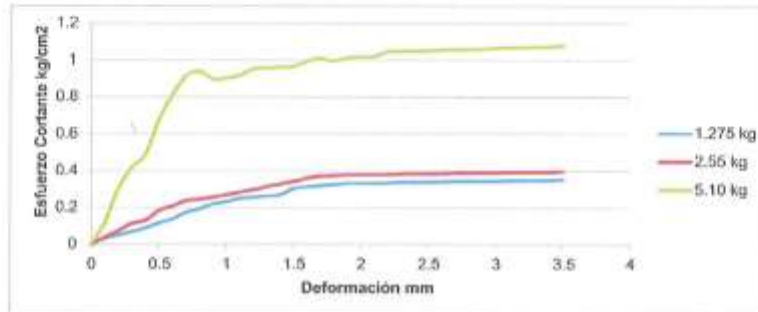
  
 HENRY DAVID CLAVO IBARRACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 N° CP M 77263



LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
ASTM D-3080

PROYECTO	<b>TESIS:</b> "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"	
CALICATA	: C-01	RESP. DE LAB : H.C.R TEC. LAB : G.R.R FECHA : 25/05/2020 ESTADO : REMOLDEADA
ELEMENTO	: CANAL DE RIEGO	ESTADO : REMOLDEADA VEL. ENSAYO : 0.5mm/min
SOLICITANTES	: Edwin jose castro sanchez	



Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.01	kg/cm2
Angulo de Fricción Interna	=	30.0	°

Observaciones:

  
 HENRY DAVID CLAVO RUMBACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg.º P.º N.º 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## CALICATA 02 CORTE DIRECTO



HENRY DAVID CLAVO PARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO CANAL DE RIEGO**

PROYECTO :	TESIS: "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"		
UBICACIÓN :	CHOCHOPE LAMBAYEQUE		
CAUCATA :	C -02	RESP. DE LAB :	H.C.R
PROGRESIVA :	0 +000 - 1 + 287.008	TEC. LAB :	G.R.R
ELEMENTO :	CANAL DE RIEGO	FECHA :	28/05/2020
SOLICITANTES :	Edwin jose castro sanchez	ESTADO :	REMOLDEADA

Densidad Húmeda $gr/cm^3$ =	1.79	Profundidad de Cimentación, $D_f$ =	1.20 m
Cohesion del Suelo $kg/cm^2$ =	0.06	Ancho de Cimentación, $B$ , m =	1.20 m
Angulo de Fricción, $f$ , ° =	26.18		

**SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)**

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentación corrida	$q_u = c'N_c + gDN_c + 0.5gBN_c$	$q_u = 2/3 c'N_c + gDN'_c + 0.5gBN'_c$
Cimentación cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.4gBN_c$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N_c + gDN'_c + 0.4gBN'_c$
Cimentación circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.3gBN_c$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N_c + gDN'_c + 0.3gBN'_c$

Factores de Capacidad de Carga	Factor de Seguridad =	3
General	Local	
$N_c =$	27.47	15.67
$N_q =$	14.51	6.14
$N_g =$	11.00	3.39

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm <sup>2</sup> )	
	$q_u$	$q_{adm}$
Cimentación corrida	2.10	0.70
Cimentación cuadrada	2.16	0.72

Observaciones

*[Handwritten Signature]*  
 HENRY DAVID CAYO SIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 R.O. Nº 17267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO  
ASTM D-3080

PROYECTO	TESIS: "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"		
UBICACIÓN	CHOCHOPE LAMBAYEQUE		
CALIGATA	C -02	RESP. DE LAB :	H.C.R
VIVIENDA	CANAL DE RIEGO	TEC. LAB :	G.R.R
SOLICITANTES	Edwin jose castro sanchez.	FECHA :	26/05/2020
		ESTADO :	REMOLDEADA

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.44		0.90		1.70	
Etapo		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area	(cm <sup>2</sup> )	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.76	1.80	1.78	1.80	1.78
Humedad	(%)	17.62	25.19	17.56	25.92	18.40	25.46
Densidad Seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.52	1.41	1.53	1.42	1.52	1.42

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	0.470	0.107	0.10	0.100	0.113	0.10	0.241	0.136
0.20	0.092	0.207	0.20	0.158	0.178	0.20	0.359	0.202
0.30	0.130	0.294	0.30	0.204	0.230	0.30	0.444	0.250
0.40	0.159	0.239	0.40	0.240	0.270	0.40	0.516	0.291
0.50	0.185	0.417	0.50	0.288	0.322	0.50	0.619	0.349
0.60	0.204	0.481	0.60	0.332	0.374	0.60	0.817	0.481
0.70	0.214	0.483	0.70	0.358	0.404	0.70	0.747	0.421
0.80	0.224	0.506	0.80	0.388	0.438	0.80	0.789	0.445
0.90	0.228	0.514	0.90	0.408	0.460	0.90	0.825	0.465
1.00	0.235	0.529	1.00	0.432	0.487	1.00	0.854	0.481
1.10	0.235	0.530	1.10	0.456	0.514	1.10	0.876	0.494
1.20	0.235	0.531	1.20	0.469	0.529	1.20	0.891	0.502
1.30	0.239	0.539	1.30	0.474	0.534	1.30	0.903	0.509
1.40	0.248	0.554	1.40	0.484	0.546	1.40	0.911	0.514
1.50	0.248	0.555	1.50	0.482	0.521	1.50	0.919	0.518
1.60	0.247	0.556	1.60	0.478	0.537	1.60	0.924	0.521
1.70	0.247	0.557	1.70	0.480	0.541	1.70	0.918	0.516
1.80	0.251	0.585	1.80	0.481	0.542	1.80	0.917	0.517
1.90	0.251	0.586	1.90	0.482	0.543	1.90	0.919	0.518
2.00	0.252	0.567	2.00	0.482	0.544	2.00	0.920	0.519
2.10	0.252	0.568	2.10	0.487	0.549	2.10	0.918	0.518
2.20	0.256	0.577	2.20	0.487	0.549	2.20	0.920	0.518
2.30	0.256	0.578	2.30	0.488	0.550	2.30	0.921	0.519
2.40	0.257	0.578	2.40	0.489	0.551	2.40	0.923	0.520
2.50	0.257	0.580	2.50	0.493	0.556	2.50	0.921	0.519
2.60	0.261	0.588	2.60	0.494	0.557	2.60	0.923	0.520
2.70	0.261	0.589	2.70	0.495	0.558	2.70	0.924	0.521
2.80	0.262	0.590	2.80	0.498	0.559	2.80	0.926	0.522
2.90	0.262	0.591	2.90	0.500	0.564	2.90	0.924	0.521
3.00	0.266	0.599	3.00	0.501	0.565	3.00	0.925	0.522
3.10	0.286	0.600	3.10	0.502	0.566	3.10	0.927	0.522
3.20	0.287	0.602	3.20	0.503	0.567	3.20	0.928	0.523
3.30	0.267	0.603	3.30	0.507	0.571	3.30	0.928	0.522
3.40	0.268	0.604	3.40	0.508	0.572	3.40	0.928	0.523
3.50	0.271	0.612	3.50	0.508	0.573	3.50	0.930	0.524

  
 HENRY DAVID CLAVO AMARACHI  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 17267

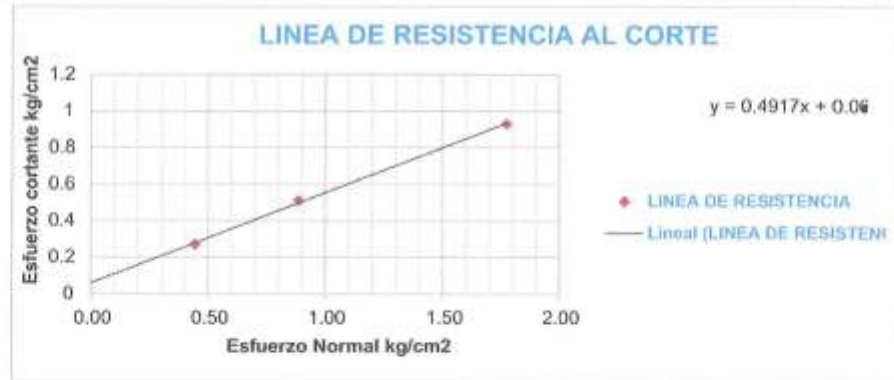
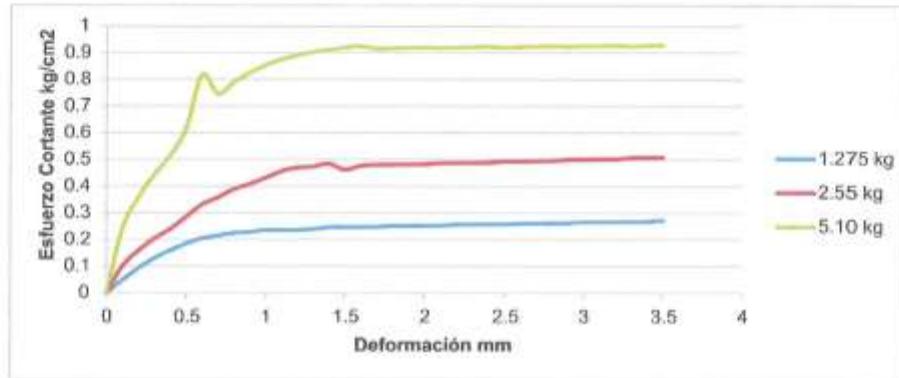




LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
ASTM D-3080

PROYECTO	TESIS: "Diseño del canal de riego el río, distrito de chochope, lambayeque, lambayeque"		
CALICATA	: C -02	RESP. DE LAB :	H.C.R
ELEMENTO	: CANAL DE RIEGO	TEC. LAB :	G.R.R
SOLICITANTES	: Edwin jose castro sanchez	FECHA :	26/05/2020
		ESTADO :	REMOLDEADA
		VEL. ENSAYO :	0.5mm/min



Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.06	kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de Fricción Interna	=	26.2	°

Observaciones:

*[Signature]*  
 HENRY DAVID CLAYO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CPW 77263