

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



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

## **TESIS**

**CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE RIEGO PARA INCREMENTAR LA  
EFICIENCIA POR CONDUCCIÓN DEL AGUA EN EL SECTOR  
CASCAS, DISTRITO DE CHIQUIÁN – BOLOGNESI - ANCASH, 2019.**

**Autor:**

**Bach: JHONEL TRUJILLO ORTIZ**

**Asesor:**

**LÓPEZ JIMÉNEZ, ALFREDO EDGAR**

**Huacho, Perú**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Mi investigación va dedicado a Dios, por la vida que me dio, y seguir creciendo en mi formación profesional.

A mis padres, por la confianza y perseverancia que me brindaron, gracias a ellos tengo una carrera profesional. Por lo que estaré siempre agradecido de Ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer infinitamente a Dios por la bendición de la vida, por los éxitos y por los momentos complicados que me enseñaron a valorarlo cada día más.

Gracias a mi familia, por depositar su confianza en mí, por el cariño que siempre me han brindado, sin importar las adversidades de la vida.

Agradecer a todos los docentes que participaron en mi formación profesional de Ingeniería Civil, por impartir sus conocimientos durante los 5 años de mi vida Universitaria.

## ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO



**Dr. SALCEDO MESAMAXIMO TOMAS**  
Presidente



**Ing. IMAN MENDOZA JAIME**  
Secretario



**Mg. ZUMARAN IRRIBARREN JOSE LUIS**  
Vocal

**Ing. LOPEZ JIMENEZ ALFREDO EDGAR**  
Asesor

## CONTENIDO

PORTADA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
CONTENIDO.....	v
LISTA DE TABLAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática: .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación de la investigación .....	3
1.5. Delimitación de la investigación .....	4
1.6. Viabilidad de la investigación .....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Antecedentes de la investigación .....	5
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	5
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	9
2.2. Bases teóricas: .....	13
2.2.1. Tipos de canales .....	13
2.2.2. Canales de riego:.....	14
2.2.2.1. Planificación y programación de la obra .....	18
2.2.2.2. Costos .....	20
2.2.2.3. Ejecución .....	20
2.2.3. Eficiencia por conducción .....	21
2.2.3.1. Eficiencia de riego .....	23
2.2.3.2. Eficiencia de distribución .....	25

2.2.3.3.	Eficiencia de aplicación.....	26
2.3.	Definiciones conceptuales .....	27
2.4.	Formulación de la hipótesis .....	28
2.4.1.	Hipótesis general .....	28
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	28
CAPITULO III: METODOLOGIA .....		29
3.1.	Diseño metodológico .....	29
3.1.1.	Diseño de investigación .....	29
3.1.2.	Tipo de investigación .....	29
3.1.3.	Nivel de la investigación .....	29
3.1.4.	Enfoque .....	29
3.2.	Población y muestra .....	30
3.2.1.	Población.....	30
3.2.2.	Muestra.....	30
3.3.	Operacionalización de variable e indicadores .....	31
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	32
3.4.1.	Técnica a emplear .....	32
3.4.2.	Descripción de los instrumentos .....	32
3.5.	Técnicas para el procesamiento de la información .....	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....		33
4.1.	Planificación y programación.....	36
4.2.	Costos .....	44
4.3.	Ejecución .....	46
4.4.	Cálculos hidráulicos .....	53
4.5.	Eficiencia por conducción .....	54
4.5.1.	Resultados metodológico .....	54
4.5.1.1.	Modelo general de la investigación.....	55
4.5.1.2.	Contrastación de hipótesis cuantitativa .....	59
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....		66
5.1.	Discusion .....	66
5.2.	Conclusion .....	67
5.3.	Recomendación .....	69
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN .....		70
6.1.	Fuentes bibliográficas .....	70
6.2.	Fuentes Hemerográficas .....	72

6.3. Fuentes Documentales .....	72
6.4. Fuentes electrónicas .....	72
ANEXOS .....	73

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Radio mínimo en función al caudal .....	16
Tabla 2: radio mínimo en canales abiertos .....	16
Tabla 3: Relación plantilla y tirante para máxima eficiencia, mínima infiltración .....	17
Tabla 4: Intervalos de porcentajes de eficiencias según sistema de riego .....	24
Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables .....	31
Tabla 6: Metodología y procedimiento .....	33
Tabla 7: cultivos principales y área .....	34
Tabla 8: Planificación y programación antes de la ejecución (observación 1).....	36
Tabla 9: Planificación y programación antes de la ejecución (observación 2).....	38
Tabla 10: Matriz de valoración de impactos por significancia .....	42
Tabla 11: Resumen de la planificación y programación (observación).....	43
Tabla 12: Costos y Presupuestos (observación 1).....	44
Tabla 13: Costos y Presupuestos (observación 2).....	44
Tabla 14: Resumen de Costos y Presupuesto desde el mes de Enero hasta Agosto (observación).....	45
Tabla 15: Costos y gastos generales .....	46
Tabla 16: Resumen de los días a ejecución de la obra desde el mes de enero hasta agosto .....	53
Tabla 17: Eficiencia por conducción (observación 1) .....	54
Tabla 18: Eficiencia por conducción (observación 2) .....	54
Tabla 19: Información para el modelamiento de la investigación.....	55
Tabla 20: Escala de correlación .....	55
Tabla 21: Resumen del modelo construcción del canal – eficiencia por conducción (X-Y).....	55
Tabla 22: Coeficiente del modelo construcción de canal de riego - eficiencia por conducción. ....	56
Tabla 23: Resumen del modelo planificación y programación – eficiencia por conducción (D1-Y) .....	57
Tabla 24: Coeficiente del modelo planificación y programación – eficiencia por conducción (D1Y).....	57
Tabla 25: Resumen del modelo costos – eficiencia por riego (D2-Y).....	58
Tabla 26: Coeficiente del modelo costos – eficiencia por riego.....	58
Tabla 27: Resumen del modelo ejecución– eficiencia por conducción (D3-Y) .....	59
Tabla 28: Coeficiente del modelo ejecución – eficiencia por conducción .....	59
Tabla 29: r de Pearson (construcción de canal de riego – eficiencia por conducción del agua), en Minitab 2017 .....	61
Tabla 30: r de Pearson (planificación y programación – eficiencia por conducción), en Minitab 2017.....	62
Tabla 31: r de Pearson (costos – eficiencia por conducción), en Minitab 2017. ....	63
Tabla 32: r de Pearson (ejecución – eficiencia por conducción), en Minitab 2017.....	64

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos básicos de los canales .....	15
Figura 2: Sección típica de un canal .....	16
Figura 3: Comparación de varios modelos de planificación.....	19
Figura 4: Proceso de análisis del riego – evaluación del impacto .....	21
Figura 5: Eficiencia por conducción .....	23
Figura 6: Eficiencia de riego.....	24
Figura 7: Tramos de pérdida de agua.....	25
Figura 8: Eficiencia por distribución .....	26
Figura 9: Eficiencia de aplicación.....	27
Figura 10: Micro localización de la zona del Proyecto.....	33
Figura 11: Descripción de las tareas a desarrollar durante los 7 meses (observación 1) .....	40
Figura 12: Descripción de las tareas a desarrollar durante los 8 meses (observación 2) .....	41
Figura 13: Cronograma de ejecución (Observación 1) .....	47
Figura 14: Cronograma de ejecución (Observación 2) .....	48
Figura 15: Plano del canal a construir.....	49
Figura 16: Diseño de caída .....	50
Figura 17: Caída vertical.....	51
Figura 18: Diseño del desarenador .....	52
Figura 19: Calculo hidráulicos.....	53
Figura 20: Ubicación de $r$ crítico en la prueba de hipótesis .....	60
Figura 21: Gráfica en prestaciones variadas de construcción de canal de riego y eficiencia por conducción .....	61
Figura 22: Gráfica de la ecuación lineal de la planificación y programación con eficiencia por conducción .....	62
Figura 23: Gráfica de la ecuación lineal del costo y eficiencia por conducción.....	64
Figura 24: Gráfica de la ecuación lineal del ejecución y eficiencia por conducción...	65



**LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia .....	74
Anexo 2: Instrumento de investigación .....	75
Anexo 3: Valor de r de Pearson .....	78
Anexo 4: Panel fotográfico .....	79

## RESUMEN

**Objetivo:** Medir la influencia de la construcción de canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019. **Método:** El diseño es pre experimental de tipo cuantitativo, longitudinal con una población colaboradora de la localidad de Cascas, donde la muestra censal fue de 35 personas. **Resultados:** Se construyó el canal de riego para abastecer a los terrenos agrícolas, los cuales incurrieron en costo de ejecución en incumplimiento en las fechas de entrega de la obra. El modelamiento de investigación (X-Y) **eficiencia por conducción = 0.7887 - 0.00137 planificación y programación (días) + 0.00508 ejecución (días) - 0.000001 costo S/.** Así mismo cuando medimos la influencia existente de la construcción del canal de riego y eficiencia por conducción obtuvo un 80,5% de influencia, por ello subsiste una influencia elevada entre las variables. **Conclusión:** Cuando aplicamos la prueba de probabilidad “r” de Pearson en los cálculos realizados en el Minitab  $r_{calculado} = -0,805$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r_{crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto resulta en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**Palabras claves:** construcción de canal de riego, eficiencia por conducción, caudal, canal principal, ejecución y costos.

## ABSTRACT

**Objective:** To measure the influence of the construction of the irrigation canal in the increase of water conduction efficiency in the Cascas Sector, Chiquián - Bolognesi - Ancash district, 2019. **Method:** The design is pre-experimental quantitative, longitudinal with a collaborating population of the town of Cascas, where the census sample was 35 people. **Results:** The irrigation canal was built to supply the agricultural land, which incurred the cost of execution in default on the delivery dates of the work. Research modeling (X-Y) **driving efficiency = 0.7887 - 0.00137 planning and programming (days) + 0.00508 execution (days) - 0.000001 cost s /**. Likewise, when we measure the existing influence of the construction of the irrigation canal and conduction efficiency, it obtained an 80.5% influence, so there remains a high influence among the variables. **Conclusion:** When we apply Pearson's "r" probability test in the calculations made in the calculated Minitab  $r = -0.805$  which is not included among the critical  $r = \pm 0.707$  therefore results in the rejection part, being thus to reject the **H0**: then the alternative hypothesis **H1**: is accepted, with the 5% level of significance; that is, the construction of the irrigation canal influences the increase in water conduction efficiency in the Cascas Sector, Chiquián - Bolognesi - Ancash district, 2019.

**Keywords:** construction of irrigation creek, efficiency by conduction, flow, main channel, execution, costs.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad se ha visto incrementada la construcción de grandes represas y en menor escala los canales de regadío puesto que el agua no llega a mayor escala a los terrenos de cultivos para irrigar y los agricultores puedan cultivar tranquilamente sus productos, puesto que en el Perú muchos de ellos su principal sustento económico es la venta de dichos productos cultivados.

Motivo por el cual es recurrente y de principal importancia construir canales de irrigación así evitar las filtraciones a los terrenos aledaños que ingresan en conflictos por el desborde del agua en ocasiones formando puquiales canales, derrumbes que perjudican los terrenos agrícolas vecinas o por los lugares que pasa el canal de riego.

Por lo cual, con el propósito de lograr los objetivos planteados, se desarrolló la siguiente conjetura: La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática:

En la provincia de Chiquián, El Comité de Regantes Cascas tiene un área aproximada de 420 Ha y 170 usuarios. La topografía que encontramos es accidentada, con pendientes fuertes comunes de la serranía sobre los 3400 msnm, debajo de esta cota se encuentran los terrenos de cultivo, tienen una pendiente promedio de 14.2% y su altitud varía entre 3375 a 3400 msnm. El clima es ligeramente templado. La comisión de usuarios de Chiquián, se encuentra debidamente reconocido por la Administración Local de Aguas Barranca; se cuenta con una Junta Directiva que realiza las convocatorias para las faenas de mantenimiento de los canales de derivación y principal, empadronamiento de los usuarios, reuniones para ver las necesidades propias de cada sector, a la vez de realizar las gestiones ante las instituciones privadas y públicas para obtener las mejoras y apoyo a los diez sectores.

La distribución del agua es por turnos cada 20 a 25 días por usuario, cuentan con un agüero o vigilante por sector. Esta persona se encarga de distribuir el agua de acuerdo a la necesidad del cultivo, cuidar que no haya “robo” de agua, verificar el estado de toda la infraestructura de riego principalmente los canales como derrumbes, obstrucciones etc. Debido al mantenimiento inadecuado y al material del lecho, el canal presenta pérdidas de agua por filtración. Entonces, el Comité de Regantes Chiquian solicita el apoyo económico a la Municipalidad Provincial de Bolognesi. En tal sentido la actual gestión Municipal respondiendo a las necesidades de la zona afectada realiza los estudios con la finalidad de concretizar en obra.

Durante la estadía en la obra de la localidad de Cascas se identificó los problemas que atraviesa el pueblo, por lo que se detallan:

1. *Perdida de agua por los espacios vacíos:* puesto que es una acequia de terreno con el tiempo conlleva a desbordarse por lo tanto con pequeñas palizas el agua tiende a rebalsar y no llega la cantidad adecuada al lugar destino.
2. *Decreciente eficiencia de conducción del agua:* al no tener compuertas adecuadas algunos dueños de los terrenos agrícolas aprovechan el paso de agua para irrigar sus plantas.

3. *Control del agua*: no existe un control de agua al momento de regar los sembríos ya que el reservorio por el cual se almacena el agua esta agrietada y posee filtraciones esto implica cantidades de pérdidas de agua.

4. *Racionalizar el agua y satisfacer a la población*: la persona encargada de dar la orden de riego no puede racionalizar adecuadamente puesto que existe precariedad de canal de regadío y las horas disminuyen, es decir: si le dio para 1 hora en realidad solo se beneficia 30 minutos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

### **1.2.2. Problemas específicos**

Se derivan a partir de las dimensiones de la variable independiente (X), por ello se detallan los problemas específicos siguientes.

✓ ¿En qué medida la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

✓ ¿En qué medida los costos de la construcción del canal de riego influyen en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

✓ ¿En qué medida la ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

En respuesta al problema que existe de la investigación, donde se busca la eficiencia de conducción del agua, con la construcción de un canal de regadío en la localidad de Cascas, distrito de Chiquián.

#### **1.3.1. Objetivo general**

Medir la influencia de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Medir la influencia de la planificación y programación de obra en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.
- ✓ Medir la influencia de los costos de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.
- ✓ Medir la influencia de la ejecución de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### **1.4. Justificación de la investigación**

La investigación se enmarca en la solución de los problemas que se evidencian en el distrito de Chiquián (localidad de Cascas), puesto que es una zona de producción agrícola, de variedad de productos (papa, cebada, trigo, maíz, etc.); esto requiere irrigación permanente en el momento adecuado para mantener el fruto humectado y tener buena producción así elevar la economía de los productores motivo por el cual es importante la adecuada conducción del agua para la mayor eficiencia de llegada y aprovechar en irrigar a todas las plantaciones por igual así se incrementará la producción y poseerán un buen nivel socioeconómico la población beneficiaria.

### **1.5. Delimitación de la investigación**

Según la delimitación espacial: La investigación se va desarrollar en la localidad de Cascas, distrito de Chiquian, provincia de Bolognesi.

Según la delimitación temporal: La investigación toma como partida el mes de enero del año 2019 por un periodo de 8 meses, por considerarlo un periodo adecuado para culminar nuestra investigación y los objetivos planteados. Se utilizará una literatura con una antigüedad de 10 años para la investigación.

Según la delimitación contenido: En nuestro proyecto de investigación se investiga el tema de la construcción del canal de riego para incrementar la eficiencia por conducción del agua en el sector cascas, para ello serán analizados y determinados por las dimensiones establecidas en la matriz de consistencia, poseemos ciertas limitantes para el desarrollo de nuestra investigación puesto que no nos facilitan la información del expediente técnico completo.

### **1.6. Viabilidad de la investigación**

El estudio resulta viable ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ Se cuenta con los conocimientos sobre el tema seleccionado.
- ✓ El tiempo para elaborar la tesis es aproximadamente de 8 meses.
- ✓ Estuvimos presentes en la ejecución del canal de riego en la localidad de Cascas, lo cual nos facilitó la recopilación de datos.
- ✓ Recopilamos los datos antes durante y después de la ejecución puesto que nos facilitaba el acceso de ingreso, sin embargo, pudimos alcanzar el estudio para su toma en cuenta y así mejorar continuamente el proceso.
- ✓ La investigación es de suma importancia de apoyo de la mejora continua en el planteamiento de estudios de Preinversión, la elaboración de Expedientes Técnicos y en la Ejecución de Obras de canales de riego.



## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

La población del sector de Casca, desde la antigüedad desarrolla la actividad agropecuaria como uno de las principales actividades económicas siendo indispensable una agricultura de calidad, con una infraestructura de riego acorde a la necesidad de la población; en la actualidad la infraestructura de riego está abandonada en malas condiciones de precariedad; originando que la mayoría de sus tierras sean cultivadas con el aporte de las precipitaciones estacionales. Por el año de 1850 se funda como estancia de Cascas un sector territorial que se encuentra ubicado en el lado este a una hora de camino aproximadamente de la ciudad de Chiquián, a la vez se inaugura el servicio de riego agrícola, con las aguas provenientes de la Quebrada Purampum; llamado sector antes de la Reforma Agraria, para luego del gobierno militar de Juan Velasco Alvarado llamarse Comunidades Campesinas, situación que data hasta nuestros días, haciéndose respetar los horarios y turnos de riego establecidos desde aquel entonces, para siempre. El canal Cascas conduce agua para riego y data de tiempos ancestrales, con una longitud de 1.3 km aproximadamente en un ramal principal y otro sub ramal en 0.8 Km. aproximadamente, y beneficia al sector de Cascas, los que están organizados por medio del Comité de Regantes Casca.

Por tal sentido, se describen los antecedentes de la investigación para nuestro variable independiente (construcción de canal de riego) las siguientes tesis:

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

Mori (2013), con la tesis “*Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande*”, la cual fue realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Donde el autor plantea el siguiente objetivo con la finalidad de disminuir aquellas enfermedades gastrointestinales, de parasitosis y enfermedades dérmicas donde la población para su investigación es toda la población de habitantes; el diseño usado es correlacional descriptivo y finalmente concluye en que la ejecución del proyecto beneficiaria a 28,973 habitantes siendo así una gran influencia para otros proyectos de se involucre a todos los habitantes siendo el total 48,694.

Quezada & Salinas (2014), con su tesis "*Diseño y análisis de un reservorio tipo fuste de 300 m<sup>3</sup> en la ciudad de Trujillo*", la cual fue realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. El cual plantea el objetivo para proponer aquellos indicadores para el diseño y análisis de un adecuado reservorio Tipo Fuste de 300m<sup>3</sup>. Con una metodología de tipo descriptiva el autor concluye que se alcanzó un 91,69% de toda la masa de participación la cual se encuentra citado en la norma E060 la cual exige aquellos valores las cuales no se encuentran menores al 90% de toda la masa participante las cuales se obtuvieron 18 tipo de vibración.

Yovera (2009), con su tesis: "*Obras civiles para los reservorios RP 4A, RP-6B, 3C"del proyecto ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para sargento Lorentz – 2da etapa*", la cual fue realizada en la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Por ello plantea el objetivo de ampliación de todo el servicio de agua potable y a la vez de alcantarillado para suministrar y abastecer a toda la población la cual pertenece al sargento Lorentz-segunda etapa. Del mismo modo que en anteriores antecedes el autor concluye con el cumplimiento de la ampliación de del reservorio el cual contendrá mayor cantidad de litros de agua para completar al meta y esto a su vez los habitantes se sentirán satisfecho.

Margarita & Toapanta (2015), con su tesis "*Mejoramiento de la conducción, reservorio y distribución de agua para riego en la comunidad "Las Cochás"*" la cual fue realizada en la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador; por ello plantea el objetivo de incrementar la mejora de conducción del reservorio y toda la redistribución del agua netamente del riego en la comunidad "LAS COCHAS" el cual permite mejorar y optimizar las estructuras hidráulicas del riego en toda la área del proyecto; a su vez concluye finalmente que el caudal característico aceptable para los requerimientos de los cultivos es de 0.6 l/s/ha, el área a regarse es de 17,48 Ha; por lo que se tiene un módulo de riego de 11,80 l/s. Para cuestiones de calidad del agua de riego que llega al óvalo concedido de 16 l/s, se coloca un desarenador antes de este óvalo; el caudal antes del óvalo es de 32 l/s. El estudio del reservorio con lleva a que se debe proteger con un geotextil no tejido punzonado por agujas de mínimo 200 gr/m<sup>2</sup> por la irregularidad existente en la superficie. La

distribución del agua de riego se realizará por turnos, los mismos que serán asignados por el regante y previo acuerdo con la comunidad para evitar disputas en el reparto del agua puesto que el requerimiento hídrico es mayor al volumen almacenado por el reservorio.

Ucañan (2013), con su tesis “*Comparación del comportamiento estructural de un reservorio de concreto armado y un reservorio con planchas de acero corrugado*”, se realizó en la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú; El cual plantea el objetivo con la finalidad de comparar todo el comportamiento estructural estático de los reservorios construidos de concreto armado y otro solo con planchas de acero de 298 m<sup>3</sup> de cantidad de agua almacenada. El autor finalmente concluye que el reservorio de concreto armado posee una deformación de 0.00002353 metros y el reservorio de planchas de acero 0.00099686 metros, por lo cual se pretende demostrar que el reservorio construido de concreto armado posee un mejor comportamiento en sus estructuras siendo así su esfuerzo máximo de 112.458 Tn/m<sup>2</sup>. Y para el reservorio de planchas 4715.015Tn/m<sup>2</sup>.

Aguero (2004), con su tesis “*Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados*”, se realizó en la Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima, Perú. El cual se plantea con el objetivo el cual apoya a describir todas las herramientas

Plantea con el objetivo: “Describir las herramientas necesarias para el diseño y la construcción de reservorios para sistemas de agua potable”. Concluye diciendo: “Las herramientas a usar son las adecuadas dependiendo del tipo de construcción de reservorio para un sistema de agua potable”.

Ledesma (2011), con su tesis “*Diseño de un tanque de ferrocemento para la comunidad de Santa Rosa de Chichin, perteneciente a la parroquia Jadan del Cantón Gualaceo*”, se realizó en la Universidad de Cuenca, Ecuador, el autor plantea el objetivo para dar solución al posible problema que atraviesa la comunidad por lo tanto se desea lograr aquella plasticidad y así poder aplicar una capa de mortero en toda la malla de tela delgada; por lo tanto se concluye en la aquella aplicación correcta de las normas las cuales se encuentran establecidas en la correcta y adecuada aplicación de todas las normas estandarizadas lo cual se refiere a completar el abastecimiento de agua

para la realización de todo el proyecto , para ello se adjuntan planos calulos para sobredimensionamiento y algunos métodos de trabajo mediante programas conocidas y comunes para el adecuado desarrollo a detalle.

Para la investigación de nuestra variable dependiente (eficiencia de conducción) se detallan a continuación los siguientes antecedentes:

#### **Antecedentes nacionales de la variable dependiente**

De la cruz Janampa (2015), con su tesis “*Evaluación del coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación en el sistema de riego por aspersión Pacuri- Socos – Ayacucho*”, se realizó en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú. El cual plantea con el objetivo evaluar el coeficiente de la uniformidad y toda la determinación de la eficiencia en la aplicación de todo el sistema de riego por el método de aspersión de la comunidad de Pacuri; uso la metodología de diseño descriptivo de tipo cuantitativo, finalmente concluye el autor en que el sistema de riego abastecerá a una gran expansión de terreno para regar por horario rotativo desde las 9 am, teniendo una uniformidad constante de 78,49% a 81,88% uniformidad con una eficiencia de aplicación de 44,64% siendo así un coeficiente mucho más grande los terrenos irrigados.

Cruz (2006), con su tesis “*Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso*”, se realizó en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. La cual plantea el siguiente objetivo con la finalidad de diseñar un adecuado sistema de agua potable para el consumo de la comunidad nativa de la selva Peruana; por lo que la comunidad necesita de los servicios básicos de acuerdo a las necesidades las cuales son fuente primordial para un adecuada calidad de vida evitando enfermedades y enfermedades epidemiológicas las cuales deterioran la salud, el diseño de la investigación desarrollada fue descriptiva y el investigador llega a la conclusión de que al no contar con servicios básicos la población entonces dificultan los accesos y el adecuado desarrollo de toda la población y nos genera un deterioro de la salud y el traslado es dificultoso a un establecimiento de salud más cercano entonces en la gran mayoría fenecen por falta de ayuda o

apoyo entonces por ello la autoridad pretende realizar un adecuado abastecimiento de agua y desagüe.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

#### **Antecedentes internacionales de la variable independiente**

Rivera, (2015), con su tesis: *“Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la República de Guatemala”*. Realizada en Guatemala. Plantea con el objetivo de; Brindar las herramientas de planificación, programación y control necesarias en la realización de obras de infraestructura civil, su metodología del estudio fue una investigación no experimental. Descriptiva longitudinal, finalmente concluye diciendo: No es suficiente la planeación del proyecto procurándolo finalizar en el tiempo estimado. Es necesario también hacer una programación a corto plazo para tener una buena administración de la mano de obra y del equipo. Al elaborar una programación a corto plazo, el contratista no solo puede mejorar la administración de sus recursos, también le permite resolver de una mejor manera los problemas que surjan en la ejecución. La metodología que se utilizó en el proyecto se puede usar en proyectos distintos, pero se tiene que tener en cuenta que no es la única manera de planificar y controlar un proyecto, ya que existen programas que son específicamente para esto.

Gallegos (2012), con su tesis *“Construcción de un reservorio y calentador de agua en la planta alta de un domicilio, para el suministro de agua temperada hacia un conjunto de tres lavadoras de ropa semi-industriales, controlado automáticamente mediante pics”*, se realizó en la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. El cual plantea el objetivo con la finalidad de que los materiales de platino y el resto de materiales conductores para una resistividad bastante baja el cual será necesario para devanas un hilo

de conductor el cual es bastante largo puesto que la suma total del elevado coste de por si en estos materiales así el coste de todo el sensor RTD el cual será mayor que el un termopar y así el transmisor pueda sujetarse. **Concluye diciendo:** “Finalizado el proyecto, puede verificarse que el grado de utilidad propia del sistema implementado es bastante elevado, puesto que en eventuales racionamientos de agua el diseño del sistema es óptimo, permitiendo realizar dos ciclos completos de lavado sin necesidad de una alimentación de agua”.

López (2013), con su tesis *“Estudio de pre-ingeniería como sustento para la posterior construcción del modelo geológico y de simulación del reservorio U y T del campo Colibrí”*, se realizó en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. El autor del objetivo para realizar el estudio de todo una reingeniería tal como sustento para el posterior ajuste de todo el modelo geológico así la simulación del reservorio en forma de U y T de todo el campo denominado Colibrí. Finalmente, el autor concluye en los principales productores de arenas del campo en orden, los 36 pozos fueron en la zona Sur y centro; en la zona norte 12 pozos y por el sur son 8 pozos.

Onofre (2014), con su tesis *“Procedimiento constructivo de tanques rectos en la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco”*, se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. El cual plantea con el objetivo donde aquellos tanques rectos ubicadas en las plantas de los PETAR poseen gran importancia los que se mejoran en todos aquellos tratamientos de las aguas esto no es excluyente de lo relativo aquellos manuales donde explican a detalle del proceso de tratamiento sin alterar los pasos y omitir las actividades también detallan las especificaciones, donde se brinda gran importancia de este tipo de estructura por lo tanto describe todo el proceso constructivo y de aquellos materiales los cuales serán usados durante los procesos de cada actividad de concreto reforzado finalmente el autor concluye que un sistema constructivos es un poco más avanzado en la ciudad de México los cuales han alcanzado mayor envergadura, el procedimiento constructivo el cual es aplicable de cualquier tanque para poder almacenar el agua.

### **Antecedentes internacionales de la variable dependiente**

Bonilla (2008), con su tesis, “*Estudio de factibilidad para la implantación de un sistema de riego por aspersión de tipo comunitario para fortalecer la producción agropecuaria en la parte alta de la comunidad de Alambuela del cantón Cotacachi*” se realizó en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, Ibarra, Ecuador. Donde el autor plantea el objetivo proponiendo un estudio de factibilidad el cual evalúa la técnica socioeconómica de la implantación de un sistema de riego por aspersión con la finalidad de fortalecer a la parte agropecuaria de toda la comunidad de Alambuela del cantón Cotacachi. Finalmente, el autor concluye diciendo que el uso adecuado de energía alternativa es principalmente eólica la cual es relativamente técnica siendo así la aplicación del riego por aspersión es debido a que se cuenta con un reservorio convencional y la mayoría de las cosechas se realizaron porque las precipitaciones de las lluvias las regaban y así ellas podrían nutrirse y crecer con esto se mejorara los riegos y se incrementa la producción de todo aquellos cultivos que se pueda sembrar y así producir.

Ramos (2013), con su tesis “*Diseño y construcción de un sistema de riego por aspersión en una parcela demostrativa en el Cantón Cevallos*”, realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador y plantea el objetivo para diseñar, construir un adecuado sistema para riego tecnificado así distribuir mejor al agua mediante la aspersión a toda la parcela a irrigar, es metodología aplicada en la investigación fue descriptiva de tipo cualitativo, el autor concluye se ha logrado cumplir con el objetivo siguiendo todos los procesos de riesgo tecnificado donde es irrigado de acuerdo a las condiciones metodológicas naturales así no se exceden en irrigar las cuales pueden producir bloqueos o deslizamientos de tierra perjudicando toda la agricultura.

Saud (2012), con su tesis “*Diseño de un sistema de riego por goteo para cultivos en zonas con escasas de agua*”, realizado en la Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. El autor planteo el objetivo para prevenir aquellas situaciones en las cuales se deterioran por la inadecuada manera de conducir el agua por la cementera generando impactos ambientales producidos por el ser humano el cual en su mayoría es negativo generando así

deslizamiento y modificando así la estructura geología de la superficie, el autor llega a la conclusión del sistema de riego adaptado genera mayores beneficios a las hortalizas que se cultivan así se impregna mejor y de manera adecuada el agua de manera que se incrementa la productividad y así se expenden al mercados productos frescos y de buena calidad.

Sequeiros (2013), con su tesis “ *Evaluación de uniformidad y eficiencia de riego en tres módulos de riego por aspersión en el cultivo del cacao, en el sector de Maranniyoc-Echarti*”, se realizó la investigación en la Universidad Autónoma de San Luis Potosi, Bolivia. Al autor plantea el objetivo para evaluar la mejor manera uniforme de un determinado sistema de riego siendo así aplicado a 3 módulos; Concluye diciendo: El aspersor VYR 35, es el que obtuvo un coeficiente de uniformidad de 84.85 %, superior a los aspersores VYR 37, VYR 70 con coeficientes de 77.85 %, y 80.05 % respectivamente, encima del nivel de especificación técnica de fabricación que tiene un coeficiente de 83. El modelo de aspersor VYR 35, tiene mayor eficiencia de aplicación con un promedio de 38.44 %, siendo superior a los aspersores VYR 37 y VYR 70 que presentan promedios de 29.16 % y 30.51 % respectivamente. La frecuencia de riego para el cultivo de cacao CCN 51 tipo de cacao injertado es de 11 días. El número de riegos por mes es de tres con un tiempo de riego de tres horas y media lo mismo que tienen que ser en horas de la mañana desde las seis o siete de la mañana o por la tarde a partir de las diecisiete horas. El elevador del aspersor debe ser de un metro y medio ya que el cultivo en estudio no supera los tres metros y el chorro de altura de agua es de 2.4 m.

Flores (2014), con su tesis: *Comparación de la eficiencia en la aplicación del agua con riego intermitente en surcos*, realizada en el Instituto Tecnológico de Sonora, Sonora. Plantea el objetivo: “Comparar el ahorro de agua en una parcela de las colonias Yaquis, regadas con flujo continuo e intermitente en trigo”. Concluye diciendo: El riego intermitente en surcos permite un ahorro de lámina aplicada promedio de 3.7cm, el cual equivale a un 35.9% de ahorro de agua comparado con flujo continuo. Se presentó este ahorro debido a que el avance de agua es más rápido a lo largo del surco, porque es producido por la expansión de arcillas lo que hace que la infiltración



sea mayor, ayudando a que se presenten pérdidas por percolación profunda. El resultado obtenido del coeficiente de uniformidad fue bueno ya que se encuentra en el intervalo que lo cataloga como bueno.

Solórzano, Vega, Defas & Solorzano (2015), con su *“Implementación de un sistema de riego por aspersión para uso agrícola, ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Agrícola en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana “*, realizada en la Universidad Técnica de Manabí, Santa Ana. Se plantea el objetivo con la finalidad de diseñar una mejor y adecuada calidad de un sistema de riego, finalmente el autor concluye diciendo que se pudo cuantificar la composición un 24% de arena, un 40% limo y un 36% arcilla, siendo así la capacidad total de 35% así el punto de marchites se encuentra de manera permanente en un 20%.

Cabrera (1994), con su tesis: *Evaluación de la eficiencia de riego en la unidad de riego la palma, rio hondo, Zacapa*, realizada en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Plantea con el objetivo: Universidad de San Carlos de Guatemala *“Aprovechamiento racional del escurrimiento superficial en las zonas de escasa precipitación”* Concluye diciendo: Tras las evidencias que se tienen actualmente en el país del uso irracional del agua de lluvia para los diferentes cultivos (agricultura de temporal) de consumos domésticos como ya se ha observado anteriormente los rendimientos productivos son muy bajos cuando los hay. Se considera que las construcciones de obras hidro técnicas de almacenamiento incrementan la eficiencia en el uso del agua y disminuyen los riesgos de la misma. Ya que los sistemas de entarquinamiento contemplan el almacenamiento del agua para el buen uso eficiente que se genera en los diferentes diseños de sistemas de riego para depositar la cantidad de agua requerida en las zonas radicales de la planta para obtener un óptimo desarrollo fisiológico y el incremento en la producción.

## **2.2. Bases teóricas:**

### **2.2.1. Tipos de canales**

Segú Hidalgo (2010), nos dice:

Aquellos canales de riego poseen una función muy específica para riegos de diferentes denominaciones siendo ellos algunos en mención:

Canal de primer orden o principal; puesto que su mismo nombre lo llama son canales de donde salen los ramales.

Canal de segundo orden; son llamados así puesto que son los primeros en nacer de un canal principal.

Canal de tercer orden, son llamados de ese modo puesto que son aquellos canales que nacen de los segundos canales (p.23).

### **2.2.2. Canales de riego:**

Según Hidalgo (2010), nos dice:

#### **Elementos básicos en los canales**

Para este proceso es necesario considerar equipos de medición de ellos se detallan los siguientes; topográficos, geológicos, hidrológicos, hidráulicos, ambientales, agrológicos, entre otros equipos que serán seleccionados depende de la complejidad del proyecto, las maquinas comunes para el uso son: estación total, teodolito, winchas métricas, medición laser, programas como H canales (calculo hidraulico), AutoCAD (dibujo), civil 3D (análisis e diseño) y otros programas complementarios para la correcta formulación y ejecución de un Proyecto (p.21).

### Trazos de canales

- Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica:
  - • Fotografías aéreas, imágenes satelitales, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
  - • Planos topográficos y catastrales.
  - • Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales

### Radio mínimo en los canales

- Radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

### Elementos de curvas

### Rasante de un canal

- Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 ó 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10

### Diseños de secciones hidráulicas

- Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes.

### Criterios de espesor de revestimiento

- No existe una regla general para definir los espesores del revestimiento de concreto, sin embargo según la experiencia acumulada en la construcción de canales en el país, se puede usar un espesor de 5 a 7.7 cm para canales pequeños y medianos, y 10 a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre que estos se diseñen sin armadura.

**Figura 1: Elementos básicos de los canales**

Fuente: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.

**Tabla 1: Radio mínimo en función al caudal**

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m <sup>3</sup> /s	3* ancho de base
De 10 a 14 m <sup>3</sup> /s	4* ancho de base
De 14 a 17 m <sup>3</sup> /s	5* ancho de base
De 17 a 20 m <sup>3</sup> /s	6* ancho de base
De 20 m <sup>3</sup> / a mayor	7* ancho de base

Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior

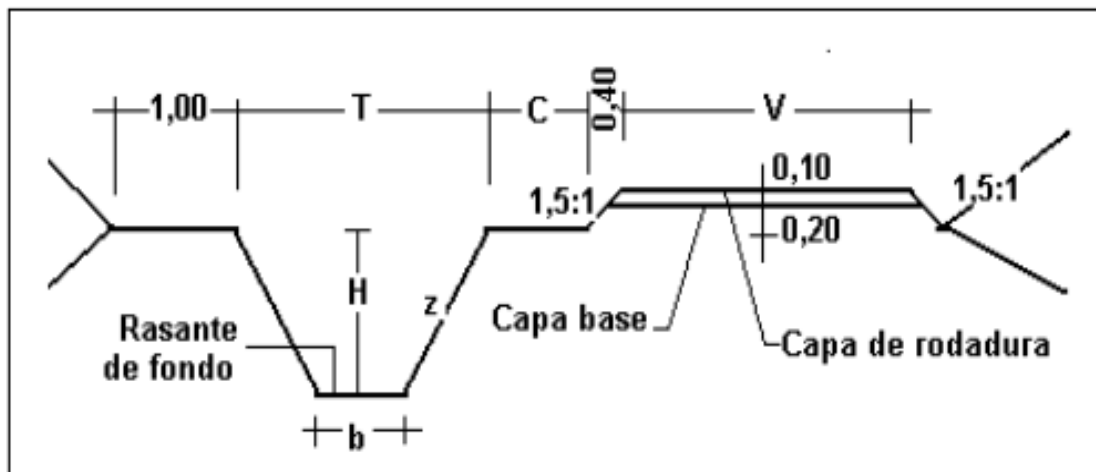
Fuente: Instituto internacional de principios y aplicaciones del drenaje

**Tabla 2: Radio mínimo en canales abiertos**

Capacidad del canal	Radio mínimo
20 m <sup>3</sup> /s	100 m
15 m <sup>3</sup> /s	80 m
10 m <sup>3</sup> /s	60 m
5 m <sup>3</sup> /s	20 m
1 m <sup>3</sup> /s	10 m
0,5 m <sup>3</sup> /s	5 m

Fuente: Ministerio de agricultura y alimentación.

### Sección típica de un canal

**Figura 2: Sección típica de un canal**

Fuente: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.

T=Ancho superior del canal

b= Plantilla

z= Valor horizontal de la inclinación del talud

C= Berma del camino; 0,5; 0.75; 1,00 m... según el canal sea de tercer, segundo o primer orden.

V=ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3,4 y 6m, según el canal sea del orden.

H= altura de caja o profundidad de rasante del canal.

Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica: se dice que un canal es de máxima eficiencia cuando el área y pendiente conduce el mayor caudal posible, la ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica, es:

$$b/y=2*\operatorname{tg}(\theta/2)$$

Siendo  $\theta$  el ángulo que forma el talud con la horizontal, arcan (1/z), b plantilla del canal y tirante o altura de agua.

Determinación de Mínima Infiltración: se aplica cuando se quiere obtener la menor perdida posible de agua por infiltración en canales de tierra, esto va depender del tipo de suelo y del tirante del canal, la ecuación que determina la mínima infiltración:

De todas las secciones trapezoidales, la más eficiente es aquella donde el ángulo  $\alpha$  que forma el talud con la horizontal es  $60^\circ$ , además para cualquier sección de máxima eficiencia debe cumplirse:  $R = y/2$  Donde: R = Radio hidráulico y = Tirante del canal

$$b/y=4*\operatorname{tg}(\theta/2)$$

**Tabla 3: Relación plantilla y tirante para máxima eficiencia, mínima infiltración**

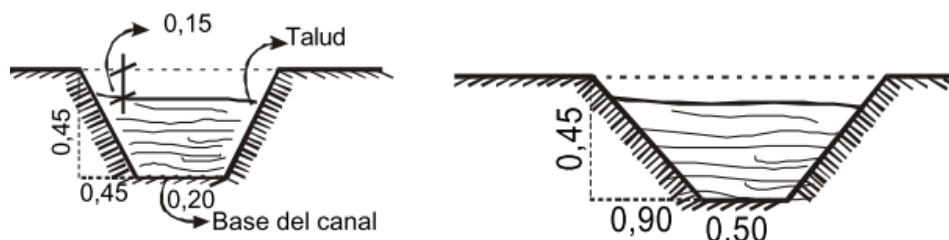
Talud	Angulo	Máxima eficiencia	Mínima infiltración	promedio
vertical	90°00′	2.0000	4.0000	3.0000
¼: 1	75°58′	1.5616	3.1231	2.3423
½: 1	63°26′	1.2361	2.4721	1.8541
4/7: 1	60°15′	1.1606	2.3213	1.7410
¾: 1	53°08′	1.0000	2.0000	1.5000
1:1	45°00′	0.8284	1.6569	1.2426
1 ¼: 1	38°40′	0.7016	1.4031	1.0523
1 ½: 1	33°41′	0.6056	1.2111	0.9083
2:1	26°34′	0.4721	0.9443	0.7082
3:1	18°26′	0.3246	0.6491	0.4868

Fuente: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.

Según Iturburu (2016), nos dice:

Al decidir construir un canal de regadío se debe considerara ciertas actividades y/o características las cuales deban encontrarse inmerso en ello. Tales como la capacidad o volumen de agua el cual podrá conducir hasta llegar a su destino; en qué tipo de suelo se pretende construir para así ejercer de manera adecuada el talud o pendientes. El

terreno por donde se pretende construir; la característica y forma del canal el cual será prospero para incremento y esta no pueda dañarse con el tiempo o perjudicar terrenos agrícolas (p.45).



Siendo así el caudal de 1 litro/seg. Riega 1 Ha aproximadamente. Con una lámina de 8 mm de agua en 24 horas.

### 2.2.2.1. Planificación y programación de la obra

En esta etapa se plantea toda la programación previa a la ejecución puesto que es muy importante la planeación y abastecimiento de materiales y herramientas para iniciar trabajos preliminares.

Según Cruz Machado & Rosa (2007), nos dice:

Las características de planificación de actividades para una obra de construcción son los siguientes:

Para iniciar un construcción de un canal de regadío se consideran muchas etapas en las cuales se lleva un adecuado control de construcción para ello se lleva un plan de cómo se va a desarrollar todo el trabajo con total tranquilidad en fechas estimadas de acuerdo al desarrollo con los personales idóneos y así también se calcula el rendimiento del personal operativo las cantidades materiales las cuales abastecen para no tener horas muertas o materiales desperdiciados para no tener que volver a comprar y generar otro costo o presupuestos los cuales conlleven a esfuerzo sobre financiados.

- **Materiales** – siendo aquellos los principales insumos herramientas o materiales básicos para la construcción de una edificación, viviendas, estructuras, reservorios, canales etc. Así los

recursos no se verán incrementados por el inadecuado uso de los materiales o recursos en desperdicios.

- **Recursos humanos** – considerados todas las personas las cuales se van a desenvolver como mano de obra calificada y no calificada las cuales estarán bajo la supervisión de un encargado respónsables el cual controlara y llevara el control de todo el avance de la obra a la ve informara a jefe inmediato superior (p.62).

- **Equipamientos y herramientas** – El personal se apoyara de las herramientas y equipos necesarios para cumplir con el objetivo trazado de acuerdo a lo establecido con la finalidad de dar un adecuado acabado y esta se vea presentable o ejecutar en un tiempo determinado todo el proyecto.

- **Instalaciones** – todas las herramientas y materiales estarán en un ambiente adecuado el cual será llamado almacén con una persona encargada de controlar las salidas y entradas de todo recurso a la vez el responsable de la entrega de los equipos de protección personal (p.85).

A continuación, se aprecia una tabla plasmada como figura en el cual se detalla las comparaciones de varios modelos de planificación para el sector de construcción de obras civiles:

Modelo	Bases	Ventajas	Desventajas
Clásico	Objetivos parciales fijado: transformación de materiales en productos acabados	Por ser un modelo elemental puede ser aplicado fácilmente.	No relaciona las variaciones con los recursos utilizados
Proceso productivo	Análisis de desvíos: acciones correctivas en los procesos críticos; alteraciones de procedimientos.	Contempla proveedores y recursos	Es preciso tener informaciones sobre el desempeño
Reducción de perdidas	Optimizar el flujo productivo a través de la eliminación de actividades que no añaden valor al proceso	Verificación de equipamiento; evaluación de satisfacción del cliente.	de Cuando no son fundamentadas las mudanzas positivas dejan de ser practicadas

**Figura 3: Comparación de varios modelos de planificación**

**Fuente:** Modelo de planificación basado en construcción ajustada para obras de corta duración

### **2.2.2.2. Costos**

Según Zuñiga (2016), nos dice:

El costo total es la suma de gastos relacionados con la función productiva, de distribución y parte administrativa de una entidad, dicho de otra manera, representa la suma de los costos de producción; costos de distribución, de administración y costos financieros, en ejecución en obras los costos se van realizando aportaciones mediante valorización esto abarca el porcentaje de avance y entrega de los avances con pruebas en el lugar in situ (p.25).

Según Hernandez (2003), nos dice:

Todo costo posee un valor de un recurso específico el cual conlleva a la satisfacción de la necesidad, de ellos se puede desglosar costos directos e indirectos, el primero de ellos está referida los costos que son del mismo producto, material etc., etc., los indirectos son los costos por hacer el servicio de satisfacer con ese objeto al solicitante el cual es mediante un tercero y los costos variables son algunos suministros que se pagan por los servicios (p.15).

Según Viaña L.( 2014), nos dice:

Llamamos costo a toda acción que se realice con un determinado fin de un recurso o producto el cual conlleva a un acabado final el cual utiliza algunos equipos herramientas mano de obra, todo lo que cuesta para posicionar o permitir la fabricación de algo puesto que ese gasto jamás ser aun inversión el cual se pueda recuperar en un determinado tiempo (p.20).

### **2.2.2.3. Ejecución**

Según Chavez (2012), nos dice:

Es referida a aquella parte donde se procesa lo solicitado con un determinado fin u objetivo trazado en el plan de ejecución o construcción de alguna necesidad la cual permita satisfacer a la misma persona o a terceros los cuales será los principales que



usaran o saciaran su necesidad sin la obligación de algún otro controvertido dilema (p.38).



**Figura 4: Proceso de análisis del riesgo – evaluación del impacto**

En este proceso se va ejecutar un canal principal para irrigar a los canales secundarios los cuales transportan agua hasta el destino final de los terrenos agrícolas para inicial la producción.

Durante el proceso de ejecución del trabajo se inicia tomando medidas preventivas para proseguir con los trazos en la cual se demarcara todo el perímetro del canal a excavar, luego de ello se iniciara con la excavación de acuerdo al diseño del plano se realizara la profundidad, las pendientes dependerá del terreno y el tema de rasantes de acuerdo a lo establecido en el plano realizado; durante la etapa y no concuerdan lo realizado en teoría se realiza replanteo de todo de acuerdo al desarrollo del proceso (p.67).

### 2.2.3. Eficiencia por conducción

Se refiere a eficiencia por conducción al cálculo que se realiza por perdida de agua en el canal por algunas falencias o deficiencias,

desde el reservorio hasta la llegada a la última parcela que necesita ser regada.

Según DGIAR (2015), dice:

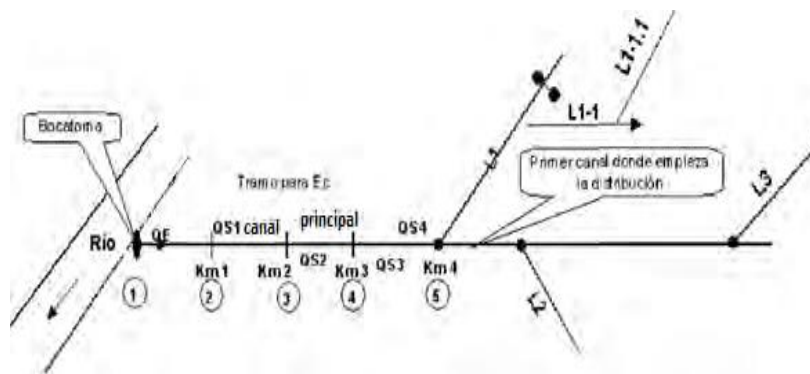
Es llamada si a la acción que realiza el canal para llevar o trasladar mediante el canal el recurso hídrico hasta algún lugar donde la necesidad de riego es urgente para ello el canal debe encontrarse en un buen y adecuados sistemas de construcción. Para el cálculo se usó formulas polinómicas así no se verá afectado toda la información requerida (p.98).

$$E_f = \left( \frac{\text{Caudal que llega al final del Canal principal} + \sum \text{caudales de distribución}}{\text{Caudal de agua que entra al canal principal}} \right) \times 100 \quad \text{Ecuación (1)}$$

\*\*\* La Sumatoria de Canales de Distribución se asume cero, en caso de que las Compuertas se encuentren cerradas.

**Si el porcentaje de eficiencia es alto, significa que las pérdidas de agua son mínimas debido al buen estado del canal principal que conduce el agua. Esto quiere decir lo siguiente:**

- ✓ Que, de preferencia el canal principal sea revestido, para evitar que haya pérdidas de Infiltración.
- ✓ Que no tenga roturas, ni en la base, ni en los taludes ni en los bordes.
- ✓ Que no tenga mucho espejo de agua expuesto a la evaporación.
- ✓ Que no se produzcan hurtos o sustracción de agua en el recorrido, como el caso de usuarios informales, carguío de agua en cisternas, abastecimiento permanente de uso pecuario etc.
- ✓ Que se deriven los caudales mínimos recomendables técnicamente, para tener velocidad aceptable y no producir sedimentación que reduce la capacidad del canal o erosión que deforma la sección, exponiendo una mayor superficie a la infiltración.



**Figura 5: Eficiencia por conducción**  
 Fuente: DGIAR (ministerio de agricultura)  
 Manual de cálculo de eficiencia de riego.

$E_{fr} / E_{fd} \times E_{fa} = E_{fc}$ ..... Ecuación (2)

Donde:  
 Eficiencia conducción (E<sub>fc</sub>)  
 Eficiencia de distribución (E<sub>fd</sub>)  
 Eficiencia de aplicación (E<sub>fa</sub>)

**2.2.3.1. Eficiencia de riego**

Es la proporción del volumen de agua que llega a las parcelas de cultivos ubicados en las zonas mal alejadas, el aprovechamiento de las plantas para generar productos de buena calidad y el agua o volumen retirado del reservorio con ello se beneficien la comunidad que posee cierta necesidad de agua para regadío.

Según, DGIAR (2015), nos dice:

Aquella eficiencia para el sistema de riego favorece a las poblaciones aledañas en las cuales no se llega avastecer de cantidades parcelas las cuales se encuentran tirados; y están puedan ser plantas de productoras; regula las porciones de agua es decir evitar desperdiciar porfa tratas de acomodo.

A la vez se encuentra compuesta por la eficacia de conducción a través del canal principal (p.56).

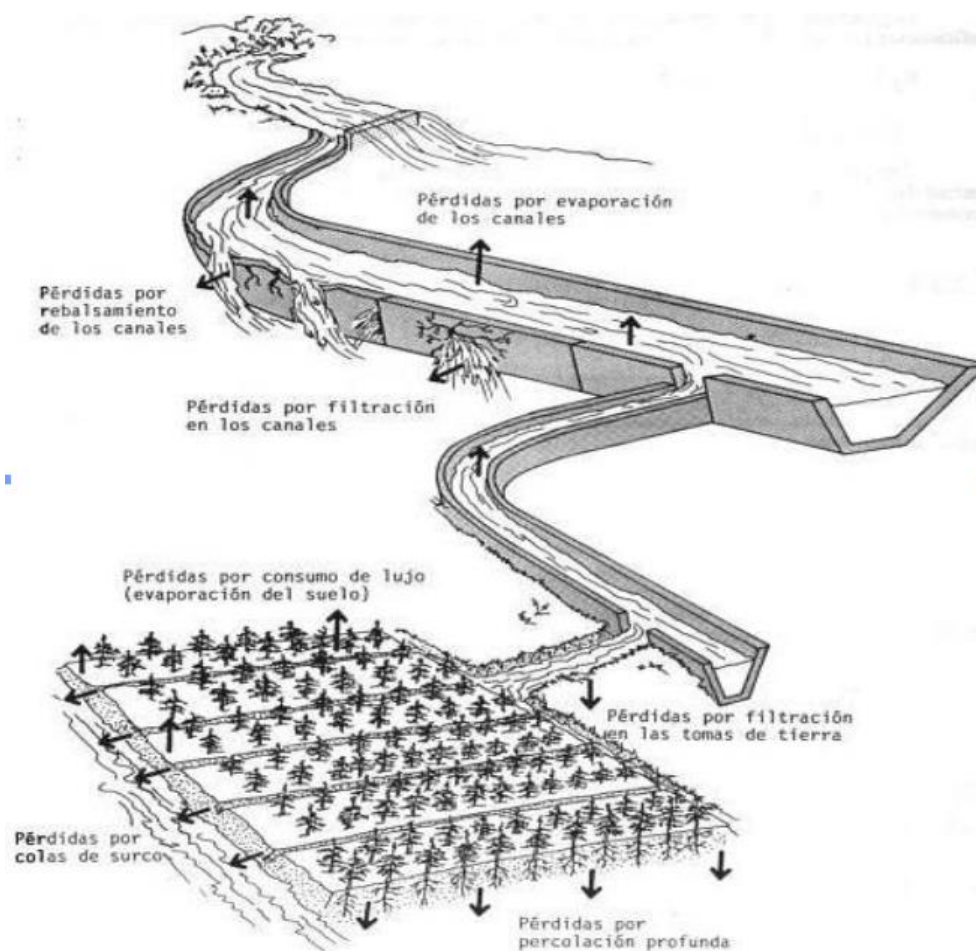
$E_{fr} = E_{fc} \times E_{fd} \times E_{fa}$  ..... Ecuación (3)

Donde:  
 Eficiencia conducción (E<sub>fc</sub>)  
 Eficiencia de distribución (E<sub>fd</sub>)  
 Eficiencia de aplicación (E<sub>fa</sub>)

**Tabla 4: Intervalos de porcentajes de eficiencias según sistema de riego**

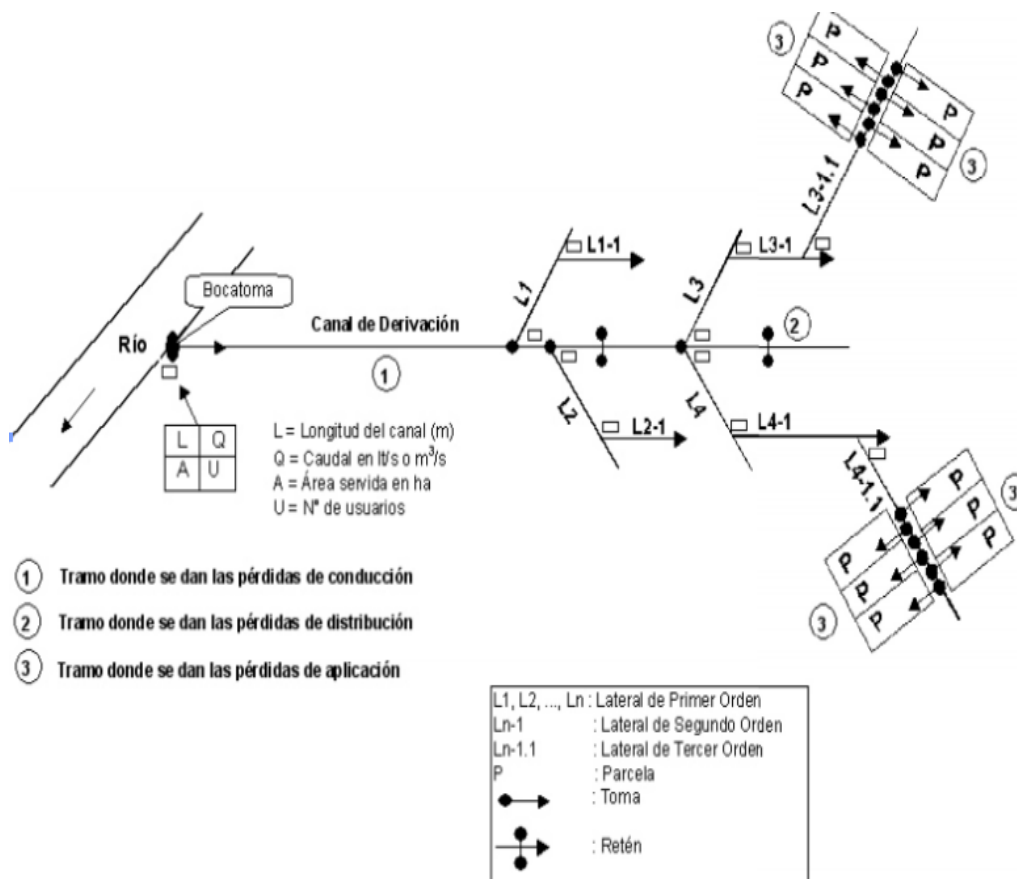
Sistemas de riego	Eficacia de conducción	Eficacia de distribución	Eficacia de aplicación	Eficiencia global
Gravedad	90%	75%-80%	55%-60%	40%-50%
Aspersión	90%	85%-90%	65%-70%	55%-65%
Localizado	90%	85%-90%	80%-85%	70%-80%

Fuente: DGIAR (ministerio de agricultura)  
Manual de cálculo de eficiencia de riego



**Figura 6: Eficiencia de riego**

Fuente: Ministerio de agricultura  
Manual de cálculo de eficiencia de riego



**Figura 7: Tramos de pérdida de agua**  
 Fuente: DGIAR (ministerio de agricultura)  
 Manual de cálculo de eficiencia de riego

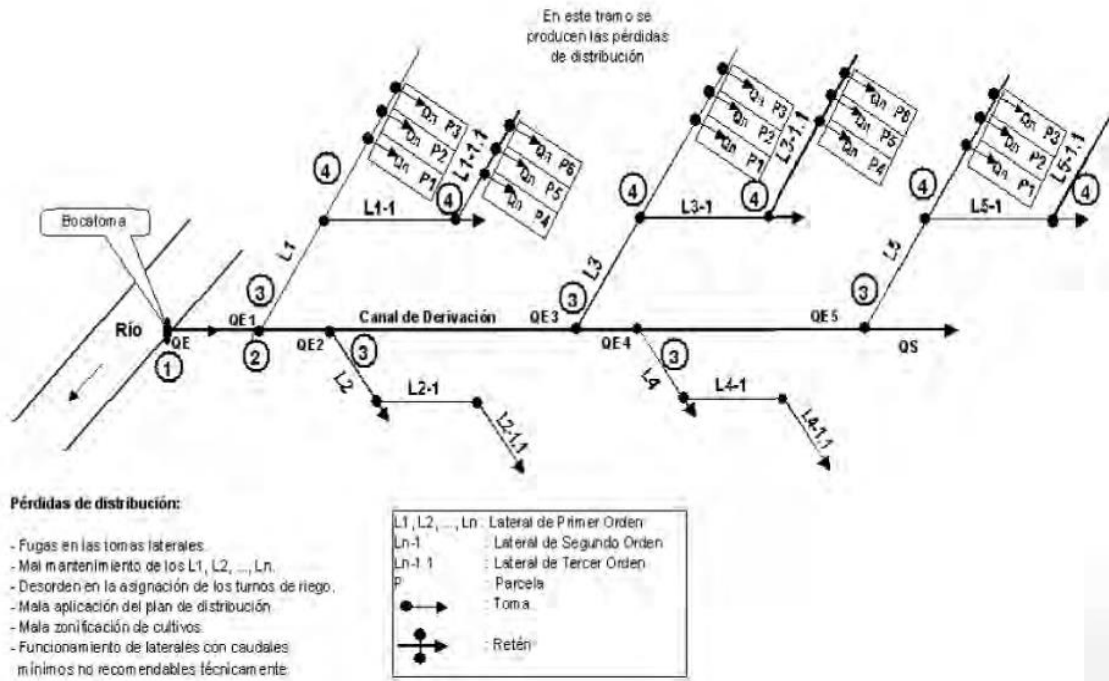
**2.2.3.2.Eficiencia de distribución**

El indicador de eficiencia de distribución nos dice a los desperdicios de agua de los canales secundarios que llevan el agua para la distribución de las parcelas más alejadas o interrelacionadas con parcelas vecinas.

Según DGIAR (2015), nos dice:

Se obtiene de todos los canales de distribución de 1er, 2do, 3er, etc., orden, que sirven para distribuir el agua hacia las parcelas o chacras de los usuarios. Mide la pérdida que se produce entre la toma lateral del canal principal, hasta la entrega a los usuarios de una zona de riego. La Ecuación para determinar la eficiencia de un canal de distribución (p.10).

$$E_{fd} = \frac{\text{Caudal que llega al final del Canal de Distribución} + \sum \text{Caudales de los laterales}}{\text{Caudal de agua que entra al canal lateral}} \times 100 \dots\dots\dots \text{Ecuación (4)}$$



**Figura 8: Eficiencia por distribución**  
 Fuente: DGIAR (ministerio de agricultura)  
 Manual de cálculo de eficiencia de riego

### 2.2.3.3. Eficiencia de aplicación

Según DGIAR (2015), nos dice:

La eficiencia de aplicación de riego es la cantidad de agua útil para el cultivo que queda en el suelo después de un riego, en relación al total del agua que se aplicó. Generalmente se mide en porcentaje o litros de agua útil en el suelo por cada 100 litros aplicados.

El valor de la eficiencia se verá afectada por la superficie de la parcela, para lo cual tendrá una relación de proporcionalidad. Teniendo esto en cuenta se empleara la siguiente ecuación en caso de tener varias parcelas (p.11).

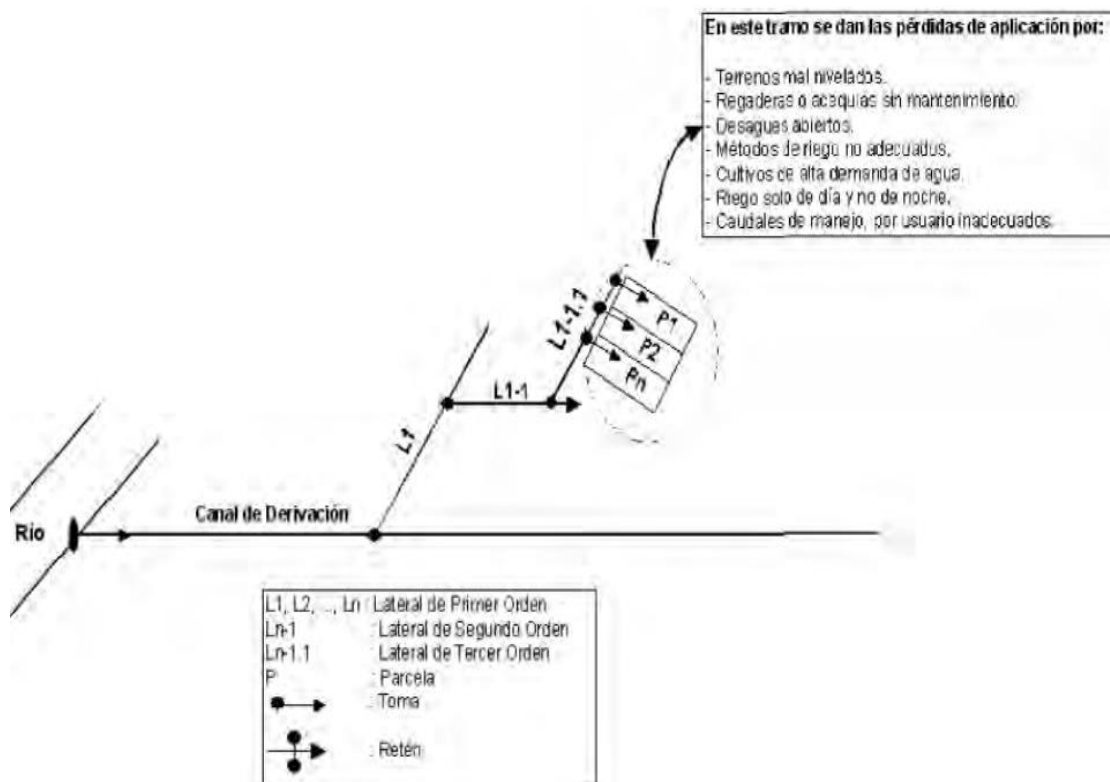
$$\text{Eficiencia de aplicación (Ea\%)} = \frac{A1*Er1 + A2*Er2 + \dots + An*Ern}{A1 + A2 + \dots + An} \quad \text{Ecuación (5)}$$

Donde:

An= Área de parcela

Ern=Eficiencia de riego de parcela

Al referirse a la aplicación conllevamos a regar mejor o de manera adecuada dependiendo el tipo de suelo del cultivo.



**Figura 9: Eficiencia de aplicación**

Fuente: DGIAR (ministerio de agricultura)  
 Manual de cálculo de eficiencia de riego

### 2.3. Definiciones conceptuales

- **Eficiencia:** Es la habilidad de tener una capacidad determinada para obtener un resultado favorable llegando a cumplir las expectativas.
- **Conducción:** es referida al traslado del agua por todo el recorrido hasta llegar a su destino final donde se beneficia a sectores que necesitan del abastecimiento del recurso.
- **Distribución:** se refiere a repartir equitativamente alguna cosa o acción para un determinado fin.
- **Aplicación:** hace referencia a la acción o efecto de poner algo sobre otras cosas para modificar o agregar el estado que se requiere obtener.
- **Regadío:** es aquella acción de fomentar el riego mantener húmeda el suelo de cultivo para el mantenimiento de las plantas.
- **Canales de regadío:** es la encargada en conducir el agua desde un punto a otro; hasta el campo donde será aplicado a los cultivos.

- Compuertas: son llamada también bocatoma o desaguadero para un determinado terreno de cultivo por el cual se accede mucho más rápido y así llegar a las plantas irrigando todo el espacio.
- Filtración: Es la absorción de agua por el suelo lo cual disminuye la potencia de traslado de agua para un determinado riego o alguna otra finalidad de los responsables.
- Costos: es aquellos que genera valor monetario desde el momento que se adquiere hasta puesta en un lugar destino los cuales no son reembolsado.
- Presupuesto: es aquel cálculo previo a una ejecución con la finalidad de tener en cuenta el costos o valor económico d ellos cuales no se debe sobre pasar salvo que se tubo otras actividades las cuales no se consideraron al inicio.

## **2.4. Formulación de la hipótesis**

La hipótesis para la investigación propuesta es la siguiente:

### **2.4.1. Hipótesis general**

La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- ✓ La planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.
- ✓ Los costos de la construcción del canal de riego influyen en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019
- ✓ La ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

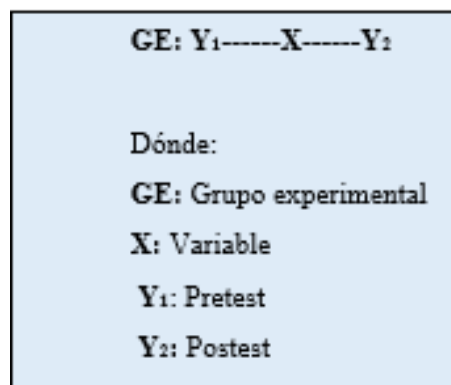


## CAPITULO III: METODOLOGIA

### 3.1. Diseño metodológico

#### 3.1.1. Diseño de investigación

Nuestra investigación es pre experimental con dos observaciones las cuales se detallan a continuación:



#### 3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación que realizamos es explicativa, longitudinal de carácter de medida cuantitativa.

#### 3.1.3. Nivel de la investigación

“Pre experimental: porque se va a trabajar con datos obtenidos antes de la ejecución y después de la ejecución del cual se medirá el impacto de la mejora” (Córdova, 2013).

“Las investigaciones pre experimentales, proporcionan información verídica para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados” (Sampieri, 2014, p.120).

#### 3.1.4. Enfoque

El presente trabajo de investigación es cuantitativa, puesto que se utilizará los datos obtenidos del trabajo de campo.

Enfoque cuantitativo: “puesto que usa datos numéricos y así dar una respuesta concisa y precisa a la investigación planteada en la hipótesis mediante estadísticos usados de acuerdo al avance de la tecnología” (Sampieri, 2014, p.4).

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

Para la investigación se estudió la población representada por todas las viviendas de la localidad de Cascas, Distrito de Chiquián, siendo en total 35 (N= 35) colaboradores.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra representa a todos los colaboradores haciendo un total de 35 (n=35) colaboradores puesto que la muestra es censal.

### 3.3. Operacionalización de variable e indicadores

Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual.	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
V. Independiente (X) <b>Construcción de un canal de regadío</b>	“Es aquella estructura que conduce el agua desde la captación hasta el campo el cual será aplicado a los cultivos y/ terrenos de cultivos” (Iturburu, 2016, p.45)	Es aquella estructura que conduce el caudal de agua para posteriores uso en irrigación mediante la planificación y programación de tareas para luego incurrir en costos e iniciar la ejecución ( Trujillo, 2019)	<b>D1</b> Planificación y programación de la obra <b>D2</b> Costos <b>D3</b> Ejecución	D1.1. Cuestionario de ítems 1 hasta ítems 5. D1.1. Cuestionario de ítems 6 hasta ítems 10. D1.1. Cuestionario de ítems 11 hasta ítems 15	T: encuesta I: cuestionario T: Análisis documental I: análisis de contenido
V. Dependiente (y) <b>Eficiencia de conducción</b>	“La eficiencia de conducción es la relación entre la cantidad de agua que se lleva de la bocatoma principal y la cantidad de agua suministrada desde la bocatoma” (DGIAR, 2015, p.9)	La eficiencia de conducción es el cociente de la eficiencia de riego, distribución por aplicación de riego, que se calcula desde el caudal que llega al final de canal principal y caudales de distribución hasta llegar a la parcela indicada. (Trujillo, 2019)	<b>d1</b> Caudal que llega al final del Canal principal <b>d2</b> caudales de distribución	d1 d1.1. Cuestionario de ítems 16 hasta ítems 15 d2.2. Cuestionario de ítems 16 hasta ítems 20 d2.2. Cuestionario de ítems 20 hasta ítems 25	T: Análisis documental I: análisis de contenido T: encuesta I: cuestionario

Fuente: elaboración propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnica a emplear**

Para el desarrollo de la investigación se analizará la información que se recolecta de acuerdo a las siguientes técnicas:

- Análisis documental
- Encuestas

#### **3.4.2. Descripción de los instrumentos**

- **Análisis de contenido:** consiste en separar ordenadamente de toda la base de datos documentadas alcanzada para la investigación seleccionar lo más relevante de acuerdo a la conveniencia del estudio.
- **cuestionario:** es aquel documento donde encuentra plasmado una serie de afirmaciones o preguntas las cuales serán validadas mediante escalas o puntuaciones dependiendo de la investigación aplicada a la muestra de la investigación.

### **3.5. Técnicas para el procesamiento de la información**

Para realizar los cálculos en el software nos vemos obligados a usar el Microsoft Excel 2013, SPSS 23.0, Minitab 2015, MS Project 2016

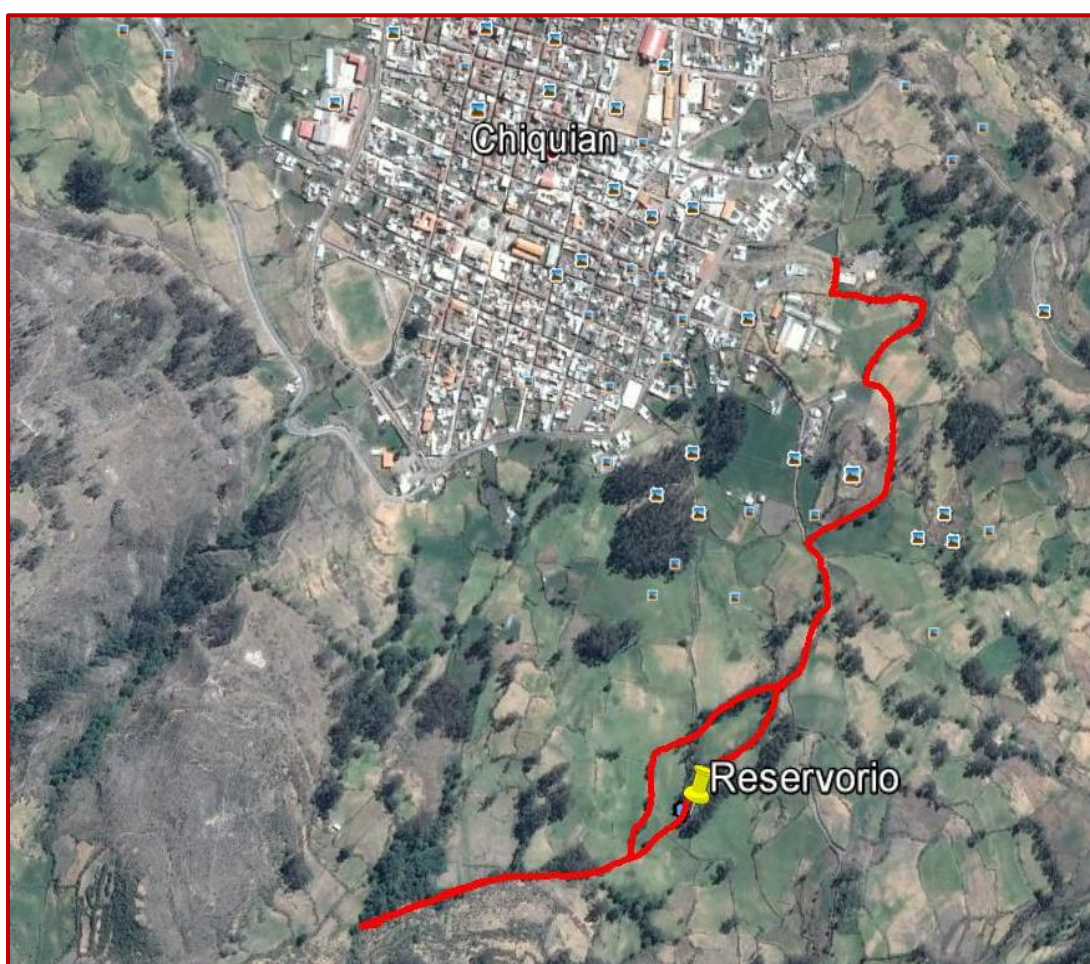
## CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

En este apartado se describe los pasos del desarrollo del estudio de construcción de canal de riego para incrementar eficiencia de conducción del agua, lo cual es desarrollado en la presente investigación; así como las tablas, graficas e interpretaciones que se conlleva tal y como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6: Metodología y procedimiento**

Paso	Descripción de las actividades
1°	Planificación y programación
2°	Costos
3°	Ejecución
4°	Eficiencia por conducción del agua

Fuente: Elaboración propia



**Figura 10: Micro localización de la zona del Proyecto**

La población del distrito de Chiquián es de 4087 habitantes (INEI CPV 2007), el 49.65 % son varones y el 50.35 son mujeres; Provincia de Bolognesi está conformado por una población joven, los grupos etarios de 0 – 40 años representan el 65.17% de la

población y la población mayor a 40 años representa el 34.83% del total. La población rural representa el 6.55%, mientras que la población urbana el 93.45%.

### **La Población beneficiaria**

La población beneficiaría de la localidad de Cascas, del Distrito de Chiquian; son en total de 850 pobladores, agrupados en 170 familias.

### **Características Agroeconómicas**

#### **Actividad agrícola**

La actividad principal es la producción agropecuaria, dependen de ello en un 60% produciendo solamente para su consumo en una sola campaña, influyendo de esta manera en migraciones en épocas de verano. Entre los principales productos tenemos la papa, trigo, maíz, cebada, hortalizas y alfalfa

El 40% lo representa la actividad pecuaria, destinado generalmente al autoconsumo. Entre ellos tenemos: vacuno, ovino, y animales menores, todos ellos de raza común no mejorada. La actividad complementaria de los pobladores es en escala menor es el comercio.

#### **Área agrícola aprovechada y potencial**

El área agrícola potencial se ha estimado en 420 has. De los cuales 166.5 están bajo riego y 253.5 en seco, de los cuales 253.5 has se aprovecharán con la Construcción del reservorio.

Con la Construcción del reservorio, con una capacidad de 1,532.11 m<sup>3</sup>, se mejorará la agricultura intensiva de 253.5 has (área que se irrigará en forma permanente).

#### **Cultivos principales y Áreas**

De acuerdo a las condiciones climatológicas los rendimientos promedio y las épocas de siembra y cosecha de los principales cultivos son:

**Tabla 7: cultivos principales y área**

CULTIVO BASE	ÁREA (Ha)
Papa	135.00
Cebada	30.00
Trigo	64.00
Maíz	128.83
Olluco	8.17
Habas	45.00
Hortalizas	3.00
Alfalfa	6.00
TOTAL	420.00

La preparación de las tierras se realiza con tracción animal y empleo de mano de obra, en las labores se usan lampas, picos, barretas, etc.

### **Producción agropecuaria**

La actividad pecuaria alcanza mayor desarrollo, especialmente en la explotación del ganado vacuno, ya que tienen buena producción de leche y queso, en tanto la actividad agrícola es de autoconsumo alcanzando a abastecer sólo al mercado local.

### **Comercialización de Productos Agropecuarios**

Generalmente toda la producción agrícola se conduce mayormente al autoconsumo, la venta y distribución leche y queso se desarrolla en otras provincias.

### **Asistencia Técnica y Crediticia**

En la actualidad la población beneficiaria no cuenta con el apoyo fluido de ninguna organización

#### 4.1. Planificación y programación

Tabla 8: Planificación y programación antes de la ejecución (observación 1)

01.00		OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD			
01.01		OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.01		CONSTRUCCIONES PROVISIONALES			
01.01.01.01		CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA		Unidad	m <sup>2</sup>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	3.00	6.00	6.00		92.00
Metrado Total					92.00
01.01.01.02		CARTEL DE OBRA DE 3.60X2.40m		Unidad	und
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
Metrado Total					1.00
01.01.02		TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.02.01		DEMOLICIÓN DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE MANUAL		Unidad	m <sup>3</sup>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
PISO DE CAPTACIÓN Km 0+000	1.00	6.00	1.50	0.20	1.80
PAREDES DE CAPTACIÓN Km 0+000	2.00	6.00	0.15	0.60	1.08
PISO DE ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+880	1.00	59.00	0.80	0.15	7.08
PAREDES DE ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+880	2.00	59.00	0.15	0.50	8.85
LOBA DE TECHO EN ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+880	1.00	59.00	0.80	0.15	7.08
PISO DE POZA EXISTENTE KM 1+820	1.00	2.50	1.80	0.15	0.68
MUROS DE POZA EXISTENTE KM 1+820	2.00	8.00	0.15	1.00	2.40
PISO DE CANAL EXISTENTE KM 1+821 A 1+848	1.00	25.00	0.50	0.15	1.88
MUROS DE CANAL EXISTENTE KM 1+821 A 1+848	2.00	25.00	0.15	0.40	3.00
PISO EN RESERVORIO EXISTENTE	1.00	A=	298.65	0.20	59.73
PAREDES EN RESERVORIO EXISTENTE	1.00	3.35	A=	31.42	105.26

Fuente: Elaboración propia



					<b>Metrado Total</b>	198.83
<b>01.01.02.02</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom.=30 m</b>				<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1				198.83	198.83
					<b>Metrado Total</b>	<b>198.83</b>
<b>01.01.02.03</b>	<b>MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>01.02.01</b>	<b>ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.02</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.03</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.04</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.05</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>				<b>Unidad</b>	<b>glt</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	1.00					1.00
					<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Planificación y programación antes de la ejecución (observación 2)

01.00	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
01.01.01.01	CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA			Unidad	m2
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	2.00	6.00	6.00		72.00
				Metrado Total	72.00
01.01.01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60X2.40m			Unidad	und
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				Metrado Total	1.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.02.01	DEMOLICIÓN DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE MANUAL			Unidad	m3
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
PISO DE CAPTACIÓN Km 0+000	1.00	6.00	1.50	0.20	1.80
PAREDES DE CAPTACIÓN Km 0+000	2.00	6.00	0.15	0.60	1.08
PISO DE ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+800	1.00	59.00	0.80	0.15	7.08
PAREDES DE ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+800	2.00	59.00	0.15	0.50	8.85
LOBA DE TECHO EN ALCANTARILLA EXISTENTE - Km 0+800	1.00	59.00	0.80	0.15	7.08
PISO DE POZA EXISTENTE KM 1+620	1.00	2.50	1.80	0.15	0.68
MUROS DE POZA EXISTENTE KM 1+620	2.00	8.00	0.15	1.00	2.40
PISO DE CANAL EXISTENTE KM 1+821 A 1+848	1.00	25.00	0.50	0.15	1.88
MUROS DE CANAL EXISTENTE KM 1+821 A 1+848	2.00	25.00	0.15	0.40	3.00
PISO EN RESERVORIO EXISTENTE	1.00	A=	298.65	0.20	59.73
PAREDES EN RESERVORIO EXISTENTE	1.00	3.35	A=	31.42	105.26
				Metrado Total	198.83
01.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dorom.=30 m			Unidad	m2

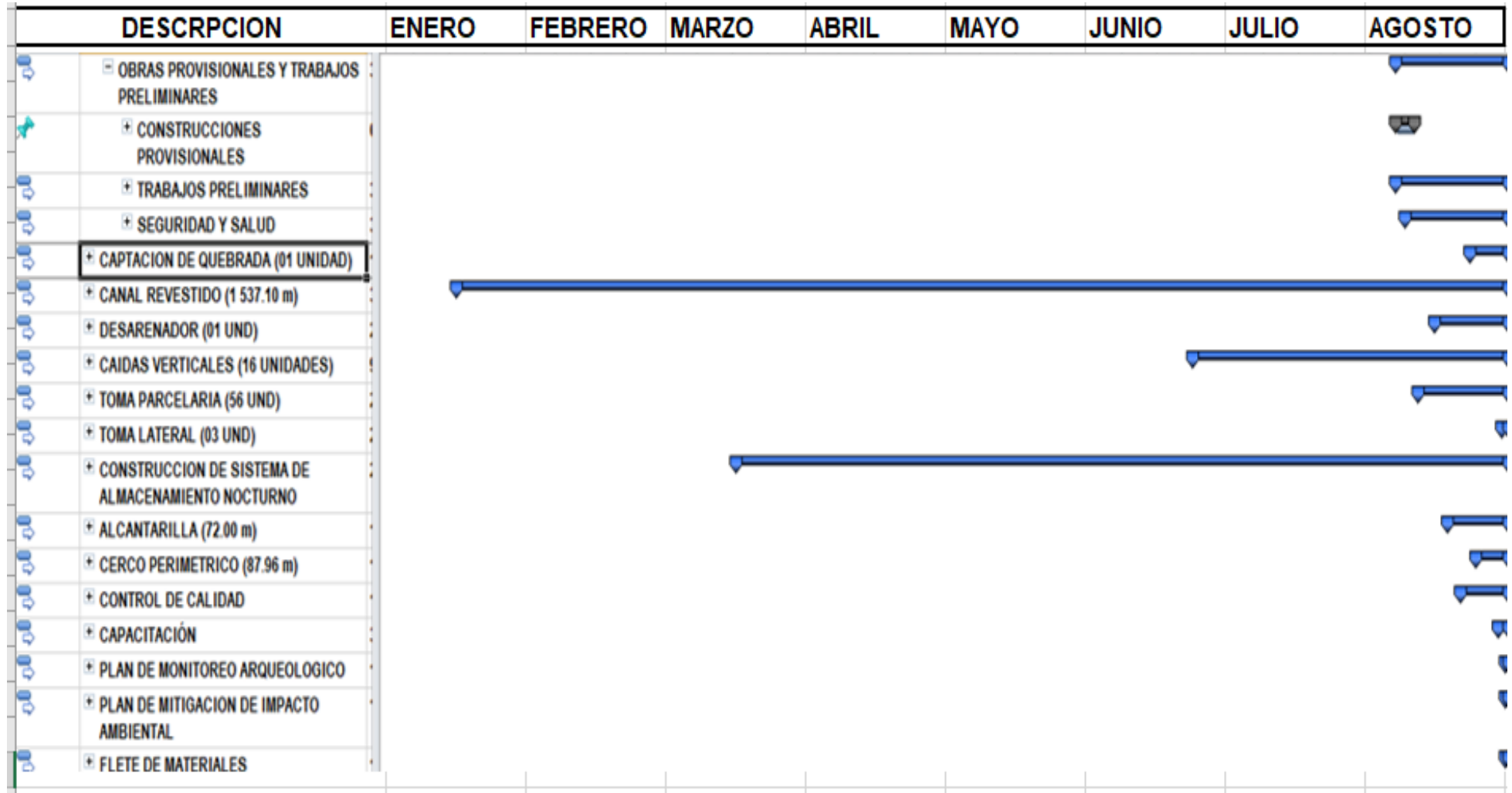
Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.30			198.83	258.48
				<b>Metrado Total</b>	<b>258.48</b>
<b>01.01.02.03</b>	<b>MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>			<b>Unidad</b>	<b>glb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>01.02.01</b>	<b>ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>			<b>Unidad</b>	<b>glb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.02</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>			<b>Unidad</b>	<b>qlb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.03</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>			<b>Unidad</b>	<b>glb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.04</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>			<b>Unidad</b>	<b>glb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>
<b>01.02.05</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>			<b>Unidad</b>	<b>glb</b>
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	1.00				1.00
				<b>Metrado Total</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia



Figura 12: Descripción de las tareas a desarrollar durante los 8 meses (observación 2)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Matriz de valoración de impactos por significancia

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS POR SIGNIFICANCIA			PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN		CIERRE			
			Movilización de maquinaria y equipos	Construcción de campamento	Limpieza y desbroce del área de mejoramiento	Movimiento de tierras	Demolición del reservorio Existente	Obras de concreto simple, armado, encofrado y	Transporte de materiales de construcción	Eliminación de escombros o materiales	Operación y mantenimiento del sistema	Capacitación	Sellado de letrina	Restauración del área	Revegetación	Acondicionamiento del material excedente
<b>S=P[a(De x M/10) + b (Du)]</b>																
MEDIO FÍSICO	AIRE	Generación de ruido	-0.156	-1.218	---	-3.24	-1.44	-4.3	---	---	---	---	---	---	---	---
		Emisión de gases de combustión	-1.55	---	---	---	---	---	-1.27	---	---	---	---	---	---	---
		Nivel del material articulado	-0.71	-2.196	-3.1	-2.82	-3.1	-2.928	-4.239	-3.824	---	---	0.594	3.15	---	2.415
	AGUA	Alteración de la calidad de agua por residuos sólidos y efluentes	---	-0.688	-0.748	---	---	---	---	---	---	---	1.908	2.01	---	3.01
		Alteración de la calidad	---	---	---	---	---	---	---	---	1.87	---	---	---	---	---
	SUELO	Perdida de Suelos superficiales	-0.142	-0.404	-0.34	-1.7	---	---	---	---	---	---	0.202	4.064	1.86	---
		Alteración de suelos por derrames de Hidrocarburos	-0.092	---	---	---	---	---	-0.594	---	---	---	---	---	---	---
		Alteración de suelos por residuos sólidos y efluentes	-0.552	-0.927	-1.87	-5.12	-1.38	-0.464	---	-0.954	---	---	---	---	---	1.563
	MEDIO BIOLÓGICO	PAISAJE	Alteración del paisaje visual	-0.243	-2.775	-0.532	-1.224	---	-1.168	---	---	---	---	1.776	2.576	2.436
FLORA		Cobertura vegetal	---	-2.775	-5.952	---	---	---	---	---	---	---	3.792	8.37	---	
FAUNA		Fauna silvestre y su migración temporal	-0.153	-1.236	-3.29	-1.016	-2.25	---	-0.146	-0.464	---	0.086	2.25	0.864	0.404	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Generación de empleo	---	4.128	5.208	5.744	5.504	6.966	6.192	6.696	7.47	---	6.192	5.504	7.47	6.192

Fuente: Elaboración propia

Donde:  
 S=calificación por significancia expresada entre 0 y 10  
 P= probabilidad de ocurrencia  
 De=temporalidad  
 M=magnitud  
 Du= Duración  
 a,b= Factores de ponderación (a=0,7; b=0.3)

**Tabla 11: Resumen de la planificación y programación (observación)**

MES	DESCRIPCION DE TAREAS	PLANIFICACION Y PROGRAMACION (días)
ENERO	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	15
FEBRERO	CAPTACION DE QUEBRADA (01 UNIDAD)	8
MARZO	CANAL REVESTIDO (1 537.10 m)	15
ABRIL	DESARENADOR (01 UND)	6
MAYO	CAIDAS VERTICALES (16 UNIDADES)	6
JUNIO	TOMA PARCELARIA (56 UND)	12
JULIO	TOMA LATERAL (03 UND)	10
AGOSTO	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NOCTURNO	24

Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Costos

Tabla 12: Costos y Presupuestos (observación 1)

Ítems	Descripción	Precio unitario s/.	Metrado	Precio parcial s/.	Costo s/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>90,478.37</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>92,478.37</b>
01.01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>8,129.16</b>
01.01.01.01	CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA	m2 72.00	101.66	7,319.52	
01.01.01.02	CARTEL DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m	und 1.00	809.64	809.64	
01.01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>54,676.26</b>
01.01.03	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>20,672.95</b>
02	<b>CAPTACION DE QUEBRADA (01 UNIDAD)</b>				<b>18,867.43</b>
03	<b>CANAL REVESTIDO (1 537.10 m)</b>				<b>588,211.33</b>
04	<b>DESARENADOR (01 UND)</b>				<b>23,546.53</b>
05	<b>CAIDAS VERTICALES (16 UNIDADES)</b>				<b>163,258.62</b>
06	<b>TOMA PARCELARIA (56 UND)</b>				<b>49,453.16</b>
07	<b>TOMA LATERAL (03 UND)</b>				<b>3,335.01</b>
08	<b>CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NOCTURNO</b>				<b>586,274.14</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Costos y Presupuestos (observación 2)

Ítems	Descripción	Precio unitario s/.	metrado	Precio parcial s/.	Costo s/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>92,478.37</b>



01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>92,478.37</b>
01.01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>					<b>8,129.16</b>
01.01.01.01	CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA	m2	72.00	101.66	7,319.52	
01.01.01.02	CARTEL DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m	und	1.00	809.64	809.64	
01.01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>54,676.26</b>
01.01.03	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					<b>29,672.95</b>
02	<b>CAPTACION DE QUEBRADA (01 UNIDAD)</b>					<b>18,867.43</b>
03	<b>CANAL REVESTIDO (1 537.10 m)</b>					<b>588,211.33</b>
04	<b>DESARENADOR (01 UND)</b>					<b>23,546.53</b>
05	<b>CAIDAS VERTICALES (16 UNIDADES)</b>					<b>163,258.62</b>
06	<b>TOMA PARCELARIA (56 UND)</b>					<b>49,453.16</b>
07	<b>TOMA LATERAL (03 UND)</b>					<b>3,335.01</b>
08	<b>CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NOCTURNO</b>					<b>586,274.14</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14: Resumen de Costos y Presupuesto desde el mes de Enero hasta Agosto (observación)**

<b>MES</b>	<b>DESCRIPCION DE TAREAS</b>	<b>COSTO S/.</b>
ENERO	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	92,478.37
FEBRERO	CAPTACION DE QUEBRADA (01 UNIDAD)	18,867.43
MARZO	CANAL REVESTIDO (1 537.10 m)	588,211.33
ABRIL	DESARENADOR (01 UND)	23,546.53
MAYO	CAIDAS VERTICALES (16 UNIDADES)	163,258.62
JUNIO	TOMA PARCELARIA (56 UND)	49,453.16
JULIO	TOMA LATERAL (03 UND)	3,335.01

AGOSTO	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NOCTURNO	586,274.14
--------	--	------------

Fuente: Elaboración propia

El costo directo del proyecto se ha determinado mediante la suma del producto del costo unitario de cada partida por su correspondiente Metrado, los gastos generales se han determinado como un porcentaje del costo directo, lo que se detalla a continuación:

**Tabla 15: Costos y gastos generales**

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>2,220,804.96</b>
GASTOS GENERALES (4.90% C.D.)	<b>87,450.00</b>
SUPERVISIÓN	<b>25,050.00</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL (S/.)</b>	<b>2,333,394.96</b>

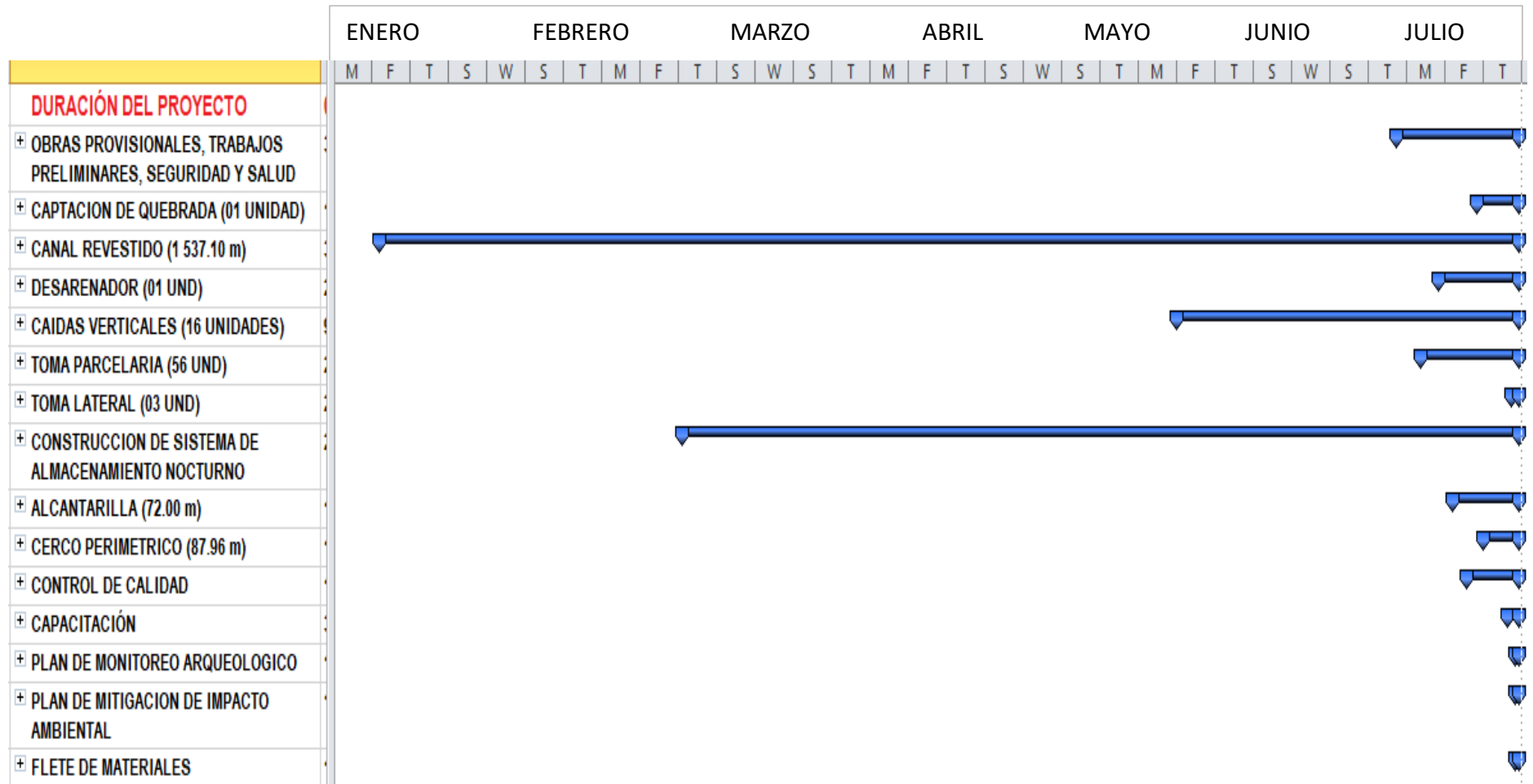
Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Ejecución

#### Plazo de Ejecución y Época Recomendada

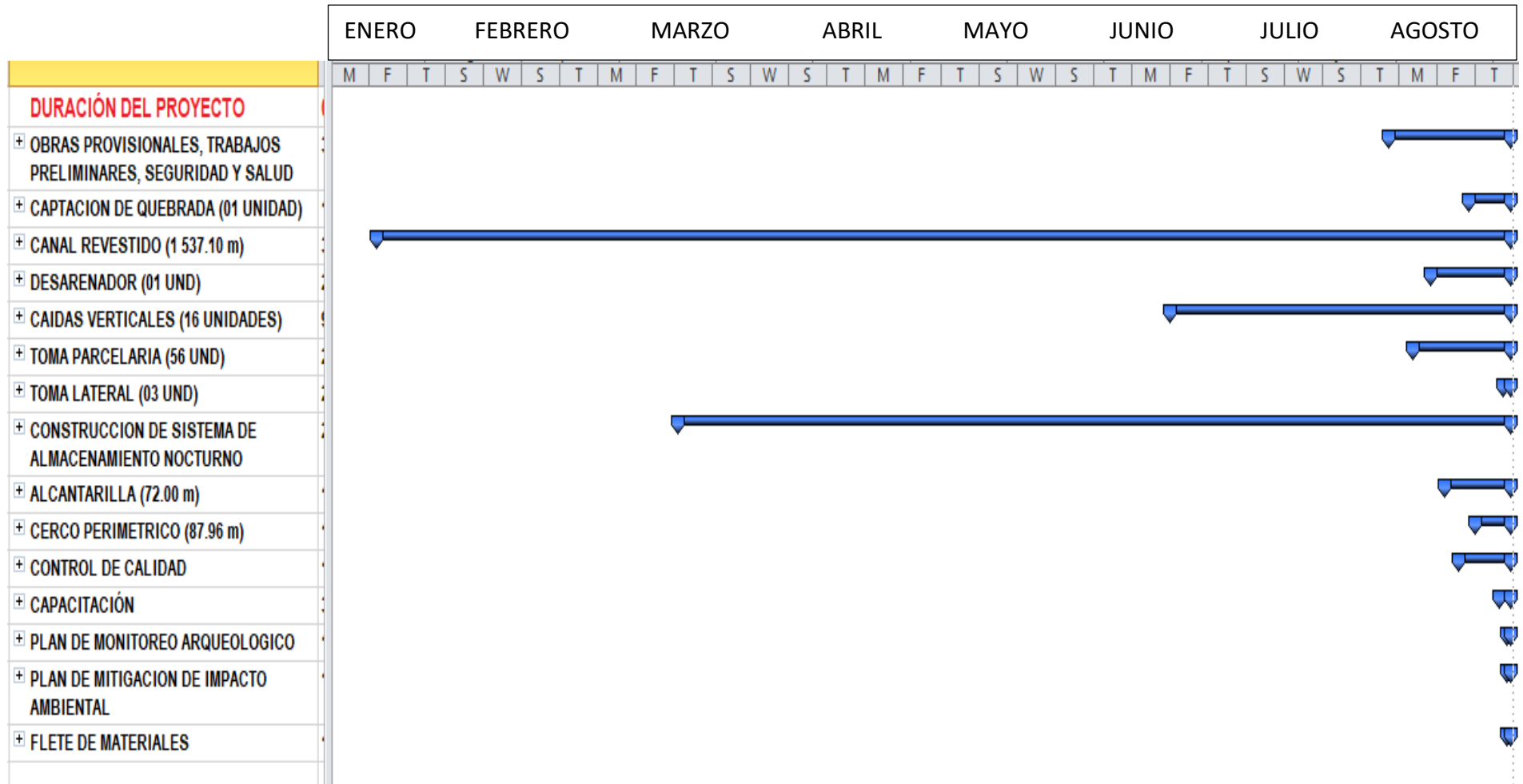
El plazo de ejecución es de 120 días calendarios, siendo época de estiaje la mejor época de ejecución.

Figura 13: Cronograma de ejecución (Observación 1)



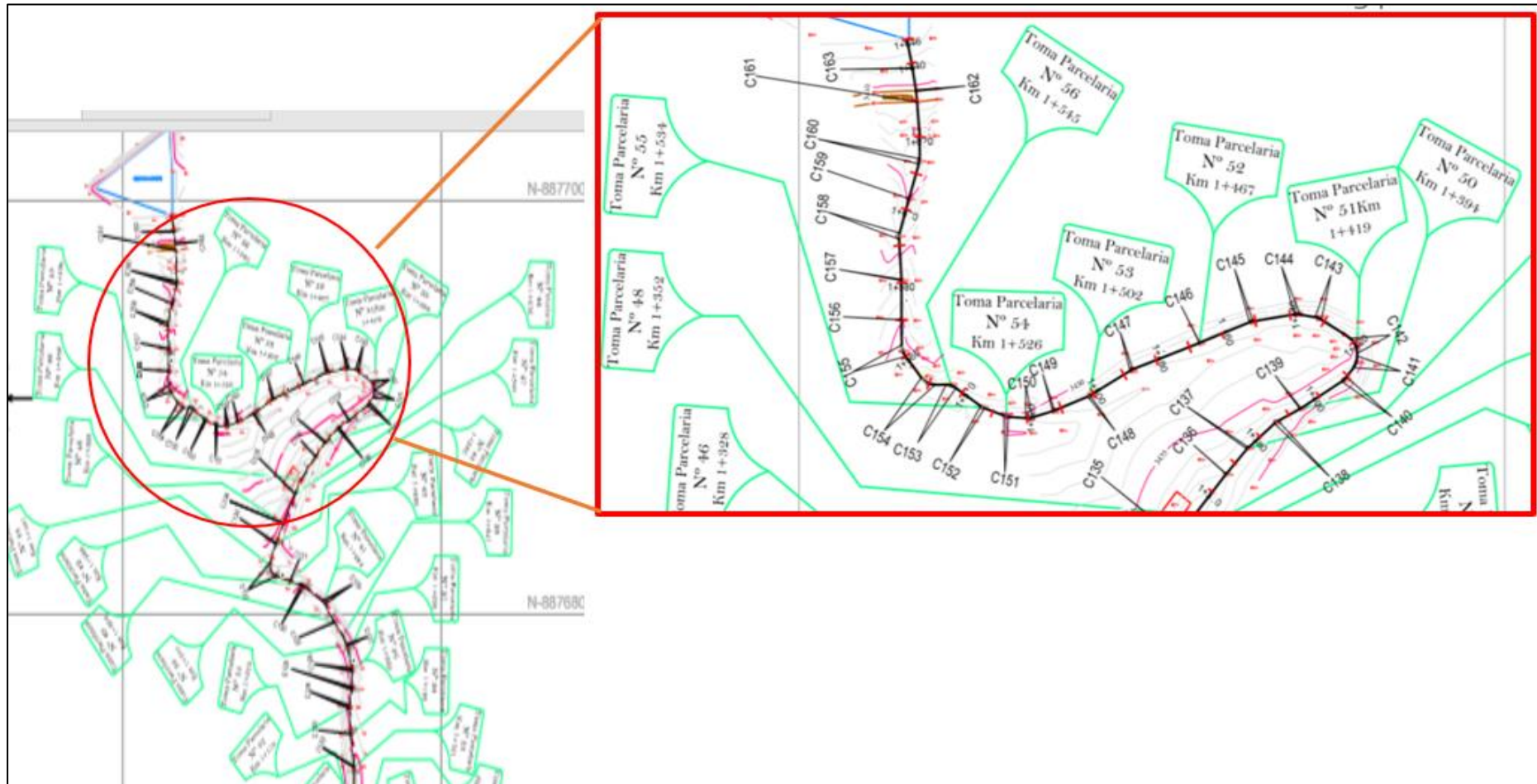
Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Cronograma de ejecución (Observación 2)



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Plano del canal a construir



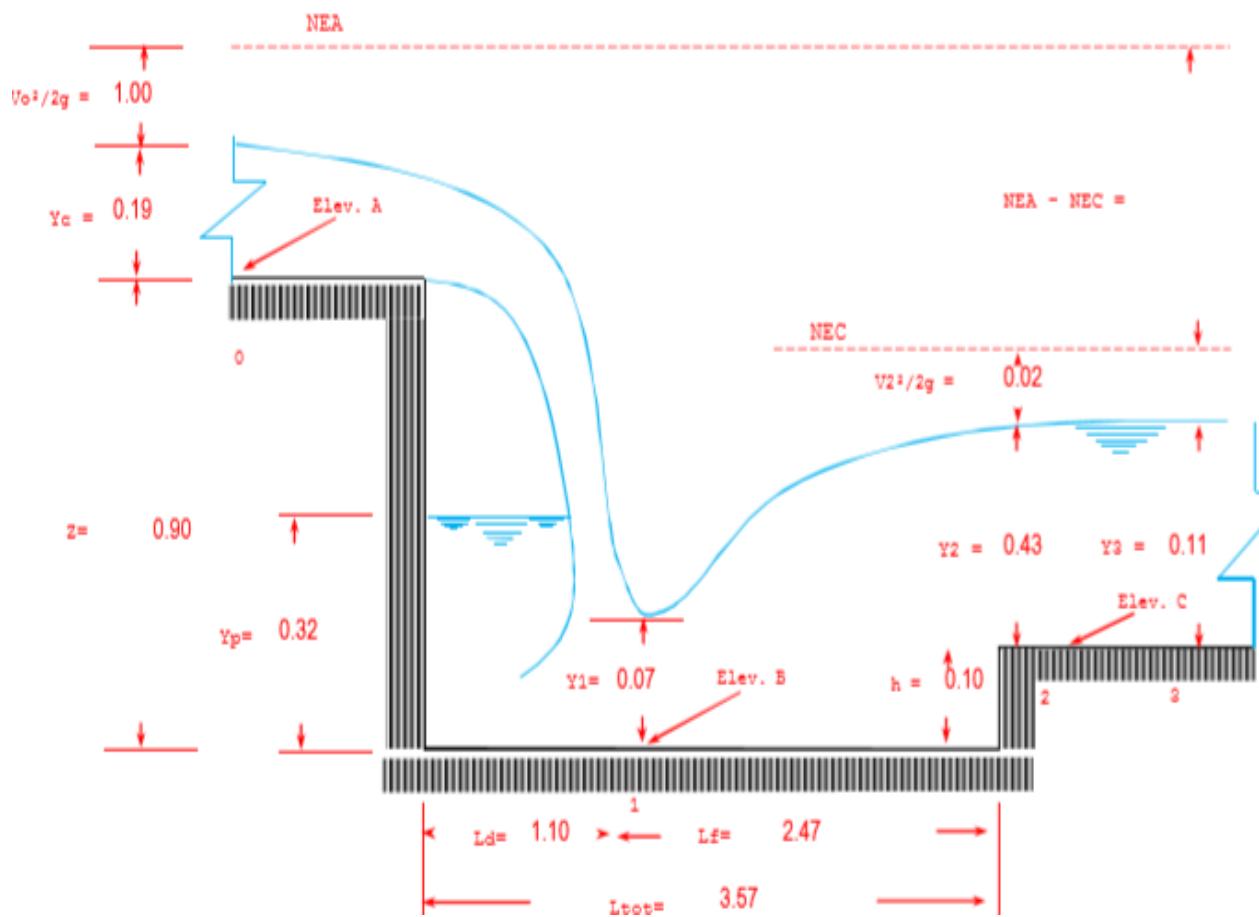
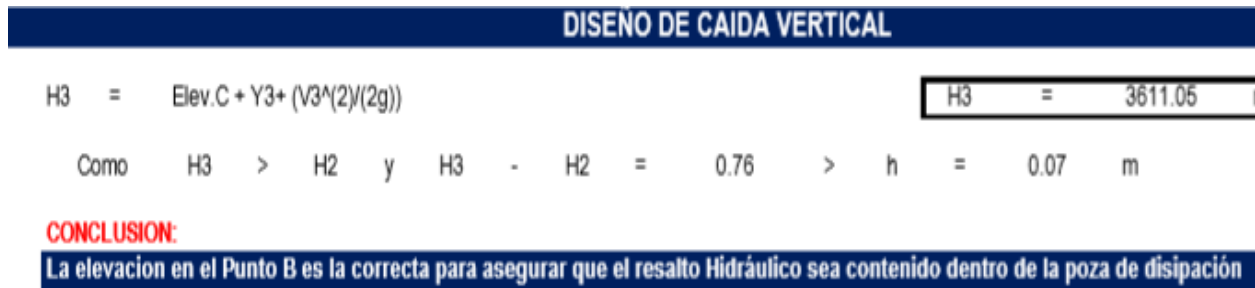
Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Diseño de caída

DISEÑO DE CAIDA VERTICAL				
<b>1.- DATOS DE DISEÑO (CANAL DE INGRESO)</b>				
1.1.-	Caudal de ingreso	Q	=	0.235 m <sup>3</sup> /seg
	Ancho de Canal de Ingreso	b	=	0.50 m
	Pendiente Aguas arriba de la Poza	S	=	0.1222 m/m
	Coefficiente de Rugosidad	n	=	0.014
	Talud	Z	=	0.00 m
	Borde Libre	bl	=	0.15 m
	Cota A	ZA	=	3610.75 m
	Cota B	ZB	=	3609.85 m
	Cota C	ZC	=	3609.95 m
	Desnivel	▲ Z	=	0.90 m
DISEÑO HIDRAULICO				
<b>2.- Aplicando la formula de Manning se calculo:</b>				
	$Y_o = 0.1063$ m	$V_o = 4.4233$ m/seg	$R = 0.0746$ m	
	$A = 0.05312828$ m <sup>2</sup>	$T = 0.5000$ m	$E = 0.9972$	
	$P = 0.71251313$ m	$F = 4.3324$		
3.-	Ancho de la Caida Vertical		$B = 0.90$ m	
4.-	Caudal unitario $q = \frac{Q}{B}$		$q = 0.26$ m <sup>2</sup> /seg	
5.-	Tirante Critico $Y_c = \left  \frac{Q^2}{b^2 g} \right ^{1/3}$		$Y_c = 0.19$ m	
6.-	Numero de caidas $D = \frac{q^2}{g \Delta Z^2}$		$D = 0.01$ m	
7.-	Longitud del tanque $L_d = 4.30(D^{0.27}) \Delta Z$		$L_d = 1.10$ m	
8.-	Tirante o profundidad del tanque bajo la napa $Y_p = 1.00(D^{0.22}) \Delta Z$		$Y_p = 0.32$ m	
9.-	Tirante o profundidad del conjugado menor $Y_1 = 0.54(D^{0.425}) \Delta Z$		$Y_1 = 0.07$ m	
10.-	Tirante o profundidad del conjugado mayor $Y_2 = 1.66(D^{0.27}) \Delta Z$		$Y_2 = 0.43$ m	
11.-	Longitud Cubierta por el Resalto $L_f = 6.9(Y_2 - Y_1)$		$L_f = 2.47$ m	
12.-	Altura del umbral Terminal $h = Y_2/5$		$h = 0.071$ m	
			$h = 0.100$ m	
	Se recomienda que "h" debe estar en el rango de: 0.50 < h/Y1 < 4.00 0.03 < h < 0.27			<b>Ok!!!</b>

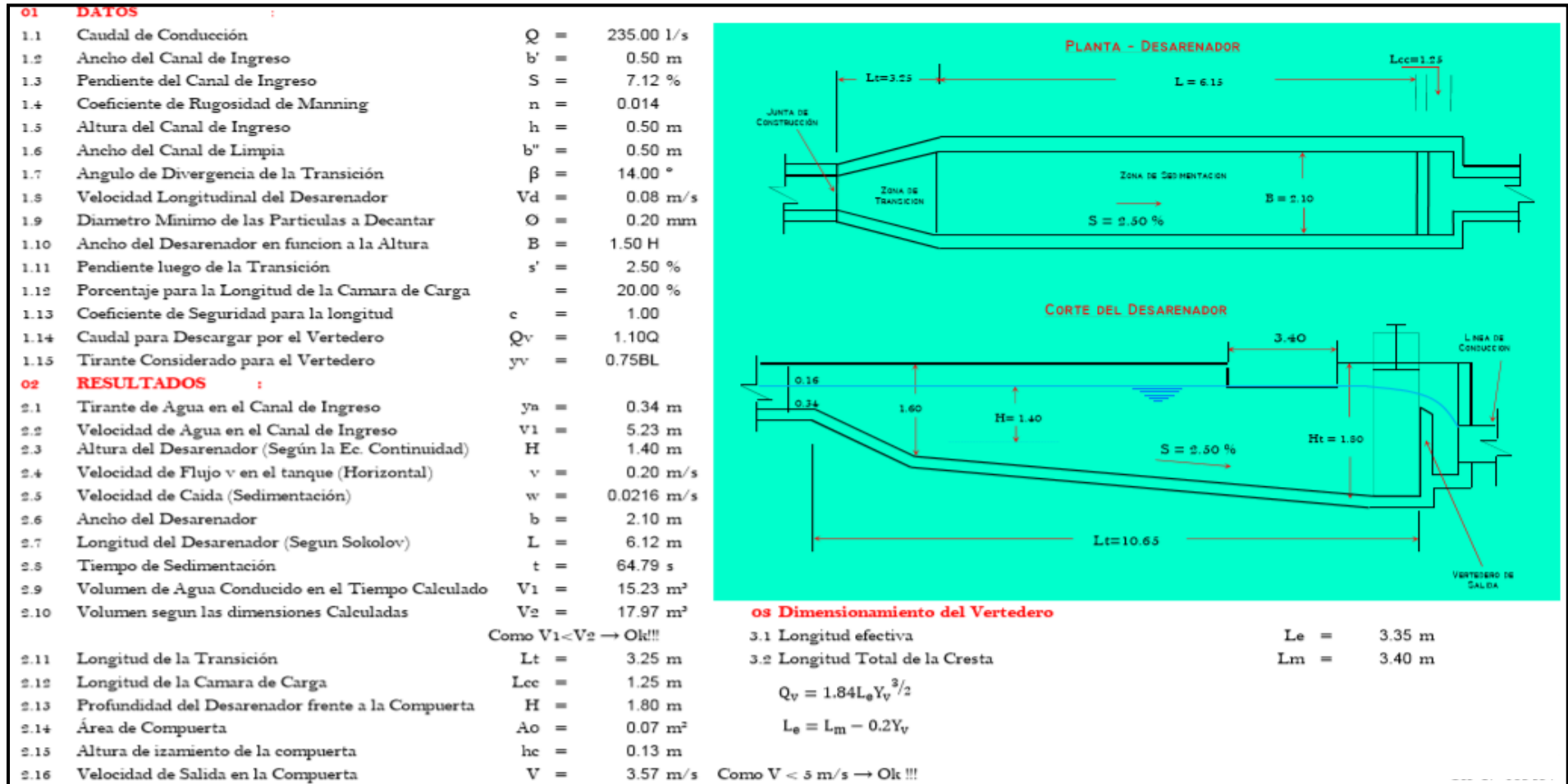
Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Caída vertical



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Diseño del desarenador



Fuente: Elaboración propia



**Tabla 16: Resumen de los días a ejecución de la obra desde el mes de enero hasta agosto**

MES	DESCRIPCION DE TAREAS	EJECUCION (Días)
ENERO	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	18
FEBRERO	CAPTACION DE QUEBRADA (01 UNIDAD)	8
MARZO	CANAL REVESTIDO (1 537.10 m)	26
ABRIL	DESARENADOR (01 UND)	11
MAYO	CAIDAS VERTICALES (16 UNIDADES)	20
JUNIO	TOMA PARCELARIA (56 UND)	15
JULIO	TOMA LATERAL (03 UND)	7
AGOSTO	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NOCTURNO	26

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Cálculos hidráulicos

Figura 19: Calculo hidráulicos



Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. Eficiencia por conducción

Para este indicador se calcula la eficiencia por conducción de la siguiente manera mediante caudal de entrada y salida principal del agua:

$$Ec = \frac{QS}{QE} \quad \text{ó} \quad Ec(\%) = \frac{QS}{QE} \times 100$$

**Tabla 17: Eficiencia por conducción (observación 1)**

Meses	Eficiencia por conducción
ENERO	0,73
FEBRERO	0,62
MARZO	0,88
ABRIL	0,74
MAYO	0,60
JUNIO	0,85
JULIO	0,87
AGOSTO	0,81

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18: Eficiencia por conducción (observación 2)**

Meses	Eficiencia por conducción
ENERO	0,83
FEBRERO	0,78
MARZO	0,91
ABRIL	0,81
MAYO	0,85
JUNIO	0,92
JULIO	0,84
AGOSTO	0,82

Fuente: Elaboración propia

##### 4.5.1. Resultados metodológico

Los resultados metodológicos permiten darle respuestas a los problemas, objetivos e hipótesis identificados en nuestra investigación, mediante los resultados cuantitativos obtenidos; esto se plasmará mediante gráficos y tablas las cuales conllevan a resultados concretos de todo lo detallado en el plan.

#### 4.5.1.1. Modelo general de la investigación

**Tabla 19: Información para el modelamiento de la investigación**

MES	PLANIFICACION Y PROGRAMCION (Días)	COSTO S/.	EJECUCION (Días)	EFICICENCIA POR CONDUCCION
ENERO	15	92,478.37	18	0,83
FEBRERO	8	18,867.43	8	0,78
MARZO	15	588,211.33	26	0,91
ABRIL	6	23,546.53	11	0,81
MAYO	6	163,258.62	20	0,85
JUNIO	12	49,453.16	15	0,92
JULIO	10	3,335.01	7	0,84
AGOSTO	24	586,274.14	26	0,82

Fuente: Elaboración propia

#### A) Modelamiento de construcción de canal de riego y eficiencia de conducción de agua

Pretendemos evaluar la relación existente entre las variables construcción de canal de regadío (X) y eficiencia por conducción (Y) a fin de responder el problema general y el objetivo general de la investigación.

En la siguiente tabla se muestra la escala de correlación:

**Tabla 20: Escala de correlación**

Rango	Indicador
0,00 – 0,19	Influencia nula
0,20 – 0,39	Influencia baja
0,40 – 0,69	Influencia moderada
0,70 – 0,89	Influencia alta
0,90 – 0,99	Influencia muy alta
1,00	Influencia grande y perfecta

Fuente: Herrera (1996)

**Tabla 21: Resumen del modelo construcción del canal – eficiencia por conducción (X-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,805
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,700
r <sup>2</sup> aj. ( coeficiente de determinación ajustada)	-0,032

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo calculado en el software se tiene  $r = 80,5\%$  lo cual según la tabla resumen lo clasifica con **Influencia alta**.

En respuesta al objetivo principal de la investigación: Medir la influencia de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**Tabla 22: Coeficiente del modelo construcción de canal de riego - eficiencia por conducción.**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constante	0.07887	0.0875	9.01	0.001	
Planificación y programación	-0.00137	0.0053	-0.26	0.808	2.26
Ejecución	0.0050	0.00632	0.80	0.467	4.94
Costos	-0.000001	0.0000	-0.26	0,808	6.11

Fuente: Elaboración propia

En respuesta al problema principal de la investigación: ¿En qué medida la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

La ecuación del modelo es de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0.7887 - 0.00137 \text{ planificación y programación (días)} + 0.00508 \text{ ejecución (días)} - 0.000001 \text{ costo s/}.$$

## **B) Modelamientos parciales de las dimensiones**

### **1.- Modelamiento de planificación y programación – eficiencia por conducción (D1- Y)**

Realizamos los cálculos en el software y/o programas establecidos líneas arriba buscando la relación que existente entre la dimensión D1 (planificación y programación) y la Eficiencia por conducción con el fin de dar respuesta al problema específico 1 y el objetivo específico 1 de nuestra investigación.

**Tabla 23: Resumen del modelo planificación y programación – eficiencia por conducción (D1-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,848
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,701
r <sup>2</sup> aj. ( coeficiente de determinación ajustada)	-0,120

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo calculado en el software se tiene  $r = 84.8\%$  lo cual según la tabla resumen lo clasifica con **Influencia alta**.

En respuesta al objetivo principal de la investigación: Medir la influencia de la planificación y programación de obra en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**Tabla 24: Coeficiente del modelo planificación y programación – eficiencia por conducción (D1Y)**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constante	0,8308	0,0427	19,44	0,000	
Planificación y programación (X)	0,00118	0,00322	0,37	0,727	1

Fuente: Elaboración propia

En respuesta al problema principal de la investigación: ¿En qué medida la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

La ecuación del modelo es de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0,8308 + 0,00118 * \text{planificación y programación}$$

## 2.- Modelamiento de costos – eficiencia por conducción (D2- Y)

Realizamos los cálculos en el software y/o programas establecidos líneas arriba buscando la relación que hay entre la dimensión D2 (costos) y Eficiencia por conducción con fin de dar respuesta al problema específico 2 y el objetivo específico 2 de nuestra investigación.

**Tabla 25: Resumen del modelo costos – eficiencia por riego (D2-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,793
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,681
r <sup>2</sup> aj. ( coeficiente de determinación ajustada)	-0,260

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo calculado en el software se tiene  $r = 79.3\%$  lo cual según la tabla resumen lo clasifica con **Influencia alta**.

En respuesta al objetivo principal de la investigación: Medir la influencia de los costos de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**Tabla 26: Coeficiente del modelo costos – eficiencia por riego**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constante	0,8308	0,0427	19,44	0,000	
Costos (X)	0,00118	0,00322	0,37	0,727	1

Fuente: Elaboración propia

En respuesta al problema principal de la investigación: ¿En qué medida los costos de la construcción del canal de riego influyen en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

La ecuación del modelo es de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0.8343 + 0.000001 * \text{Costos}$$

### 3.- Modelamiento de ejecución– eficiencia por conducción (D3- Y)

Realizamos los cálculos en el software y/o programas establecidos líneas arriba buscando la relación que hay entre la dimensión D3 (ejecución) y Eficiencia por conducción con dar respuesta al problema específico 3 y el objetivo específico 3 de la investigación.

**Tabla 27: Resumen del modelo ejecución– eficiencia por conducción (D3-Y)**

r (coeficiente de correlación)	0,848
r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,701
r <sup>2</sup> aj. ( coeficiente de determinación ajustada)	-0,120

Fuente: Elaboración propia

En relación a que el modelo tiene un  $r = 84.8\%$  significa que tiene una **Influencia alta** según nuestra escala de correlación.

En respuesta al objetivo principal de la investigación: Medir la influencia de la ejecución de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**Tabla 28: Coeficiente del modelo ejecución – eficiencia por conducción**

Term	Coef	SE Coef	T-value	p-value	VIF
Constante	0,8308	0,0427	19,44	0,000	
ejecución (X)	0,00118	0,00322	0,37	0,727	1

Fuente: Elaboración propia

En respuesta al problema principal de la investigación: ¿En qué medida la ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?

La ecuación del modelo es de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0,8007 + 0,00271 * \text{Ejecución}$$

#### 4.5.1.2. Contrastación de hipótesis cuantitativa

En ese contexto contrastamos las hipótesis cuantitativamente para mayor exactitud de nuestros resultados así dar una alta consistencia al trabajo de investigación respecto a construcción de canal de riego y eficiencia por riego

#### ✓ **Contrastación de hipótesis general**

Posee un nivel de significancia de 5% y la decisión de criterios es la siguiente.

Se acepta la  $H_0$  si:  $r$  crítico (+-) <  $r$  calculado

Se rechaza la  $H_0$  si:  $r$  crítico (+-) >  $r$  calculado

$H_0$ : La construcción del canal de riego no influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019

$H_1$ : La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019

a) **Nivel de significancia:**  $\alpha=0,05$

b) **Estadístico de prueba:**  $r$  crítico ( $gl; \alpha$ )

c) **Establecer el criterio de decisión**

Se acepta la  $H_0$  si:  $r$  crítico (+) <  $r$  calculado;  $r$  crítico (-) >  $r$  calculado.

Se rechaza la  $H_0$  si:  $r$  crítico (+) >  $r$  calculado;  $r$  crítico (-) <  $r$  calculado.

a) **Cálculos**

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 6; \alpha = 0,05) = \pm 0,707$$

Los resultados que se obtiene para nuestra investigación serán de acuerdo a lo ubicado en tabla y a la vez se muestra en gráfica.

$$r \text{ crítico} = \pm 0,707$$



Posteriormente a ello se toma la decisión de correlación entre la variable (X) y la variable (Y) de la investigación.



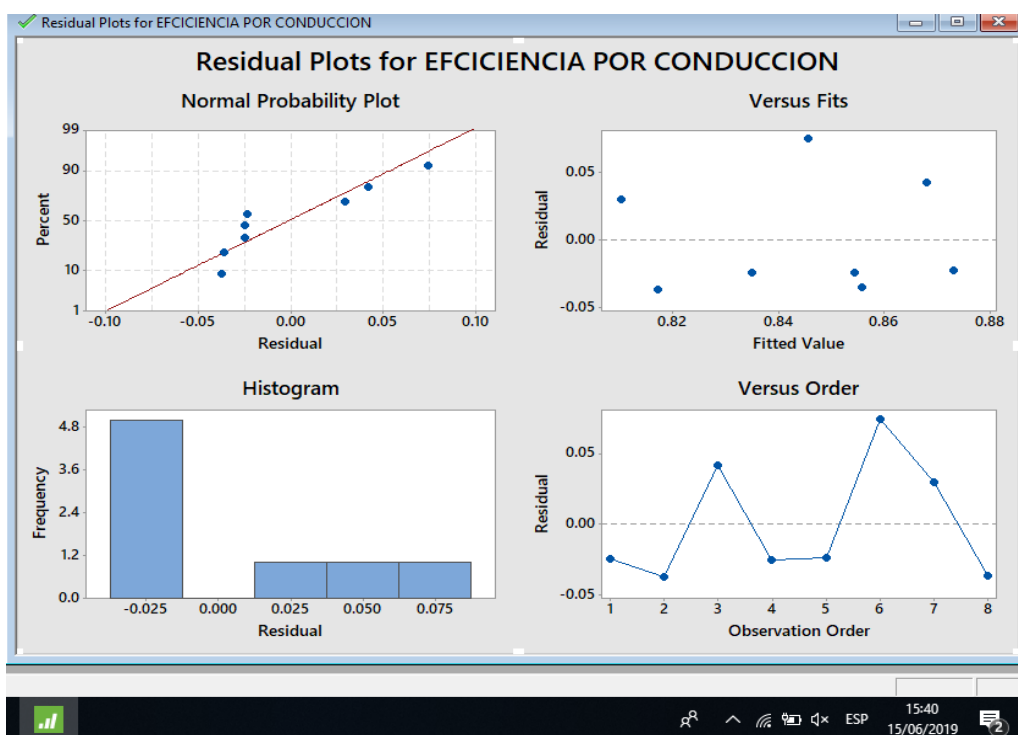
**Tabla 29: r de Pearson (construcción de canal de riego – eficiencia por conducción del agua), en Minitab 2017**

Correlación de Pearson	-0,8085
Valor p	0,001

Fuente: Elaboración propia

### Toma de decisión

Debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r_{calculado} = -0,805$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r_{crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.



**Figura 21: Gráfica en prestaciones variadas de construcción de canal de riego y eficiencia por conducción**

### ✓ Contrastación de hipótesis específicos

#### Planificación y programación (D1) – eficiencia por conducción (Y)

##### 1) Formulación de hipótesis

$H_0$ : la planificación y programación de obra no influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**H<sub>1</sub>:** la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### 2) Valor crítico para estadístico de prueba

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 6; \alpha = 0,05) = \pm 0,707$$

### 3) Valor calculado para el estadístico de prueba

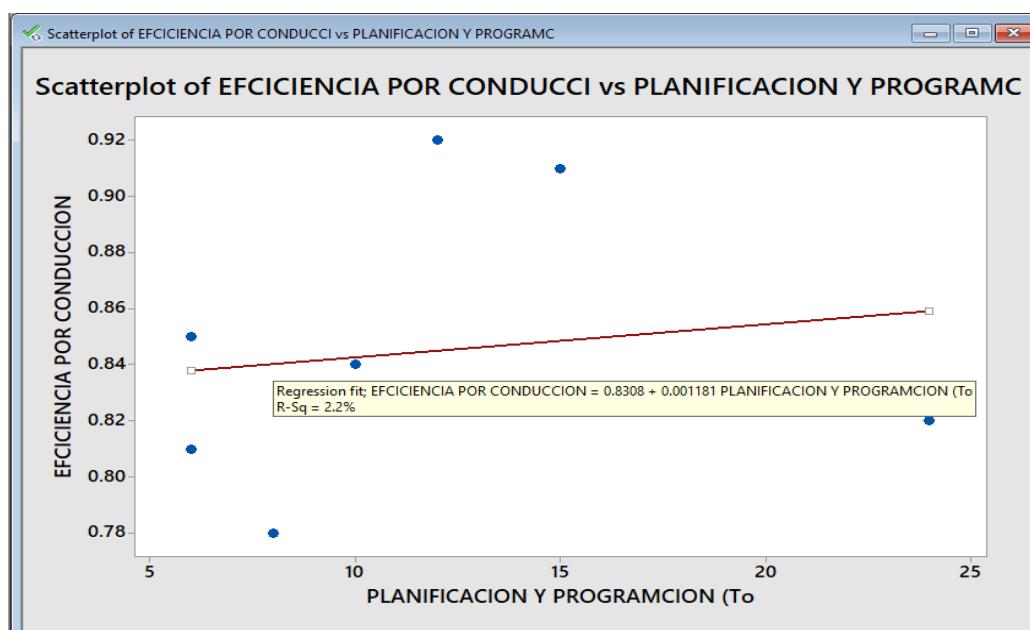
**Tabla 30: r de Pearson (planificación y programación – eficiencia por conducción), en Minitab 2017**

Correlación de Pearson	-0,842
Valor p	0,014

Fuente: Elaboración propia

### Toma de decisión

Debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r \text{ calculado} = -0,842$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r \text{ crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la **H<sub>0</sub>** entonces se acepta la hipótesis alternativa **H<sub>1</sub>**, con el 5% nivel de significancia; esto quiere decir, la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.



**Figura 22: Gráfica de la ecuación lineal de la planificación y programación con eficiencia por conducción**

**Costos (D2)- eficiencia por conducción (Y)**

## 2) Formulación de hipótesis

**H<sub>0</sub>:** Los costos en la construcción del canal de riego no influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**H<sub>1</sub>:** Los costos de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

## 4) Valor crítico estadístico de prueba

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 6; \alpha = 0,05) = \pm 0,707$$

## 5) Valor calculado estadístico de prueba

**Tabla 31: r de Pearson (costos – eficiencia por conducción), en Minitab 2017.**

Correlación de Pearson	0,793
Valor p	0,064

Fuente: Elaboración propia

## Toma de decisión

Debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r \text{ calculado} = +0,793$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r \text{ crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la **H<sub>0</sub>** entonces se acepta la hipótesis alternativa **H<sub>1</sub>**, con el 5% nivel de significancia; es decir, Los costos de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

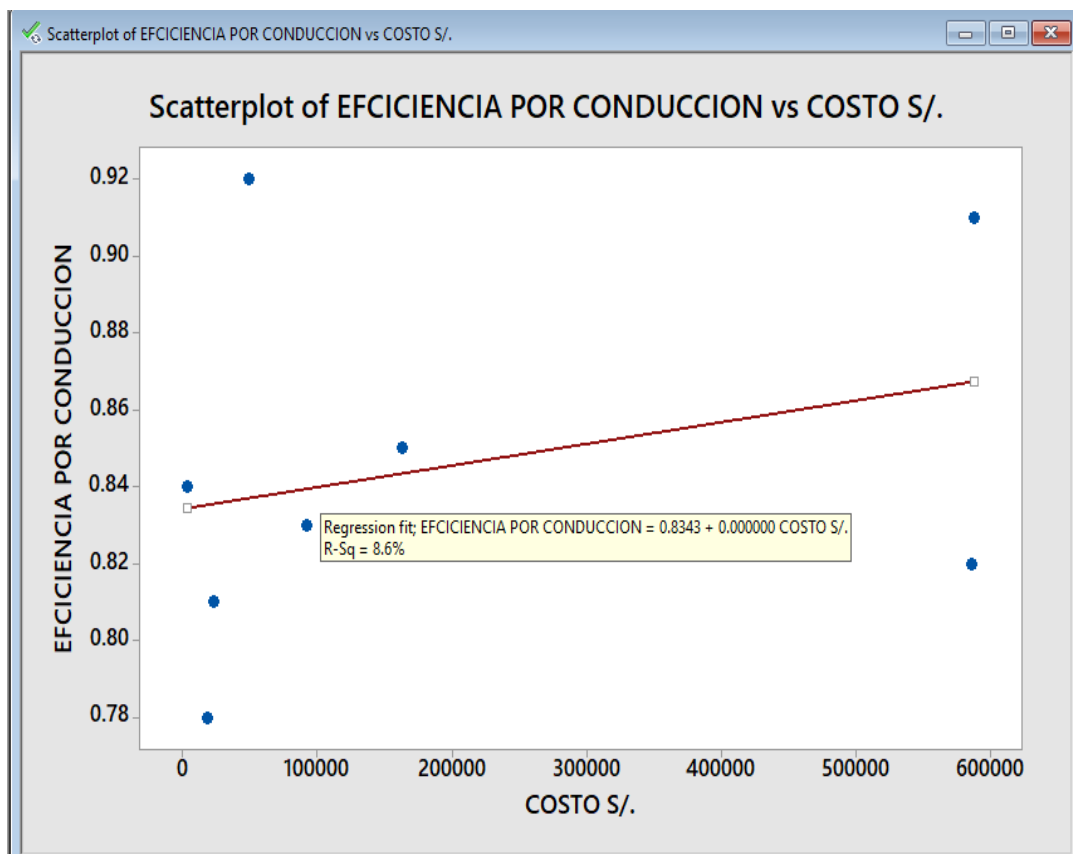


Figura 23: Gráfica de la ecuación lineal del costo y eficiencia por conducción

### Ejecución (D3)- eficiencia por conducción (Y)

#### 3) Formulación de hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La ejecución en la construcción del canal de riego no influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

**H<sub>1</sub>:** La ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

#### 6) Valor crítico estadístico de prueba

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 6; \alpha = 0,05) = \pm 0,707$$

#### 7) Valor calculado estadístico de prueba

**Tabla 32: r de Pearson (ejecución – eficiencia por conducción), en Minitab 2017.**

Correlación de Pearson	0,820
Valor p	0,024

Fuente: Elaboración propia

### Toma de decisión

Debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r_{calculado} = +0,820$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r_{crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, La ejecución de la construcción del canal influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

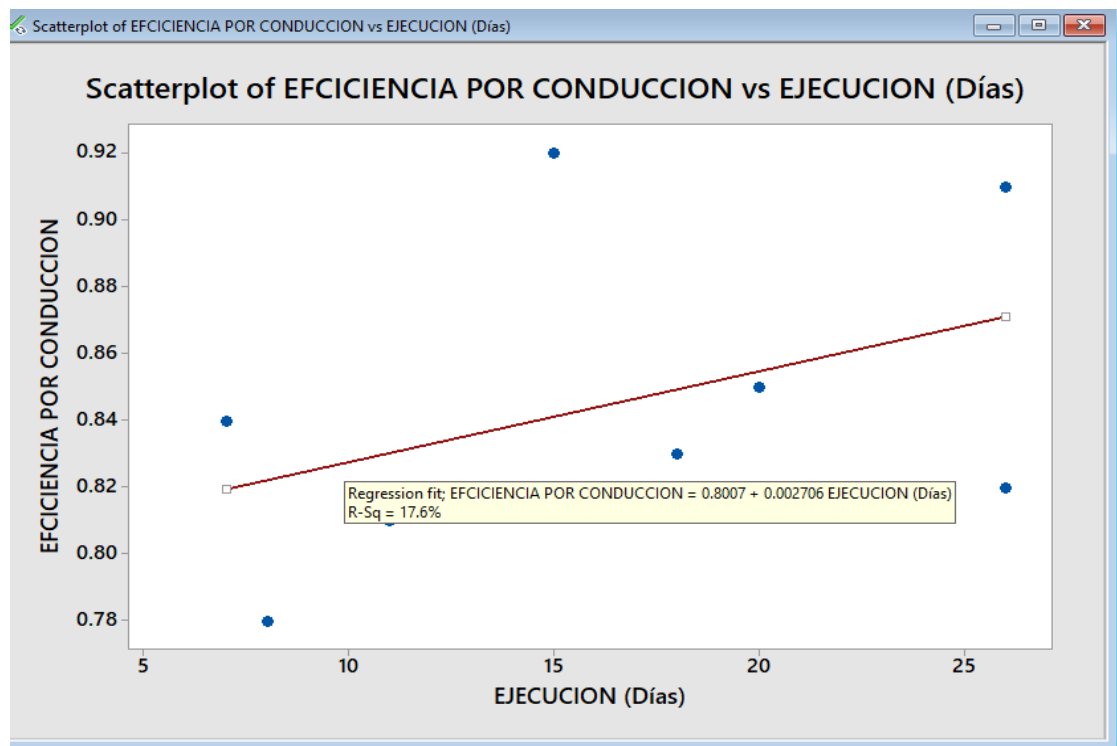


Figura 24: Gráfica de la ecuación lineal del ejecución y eficiencia por conducción

## CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

### 5.1. Discusion

Se elaboró discusiones para cada dimensión de nuestro trabajo de investigación respecto a los antecedentes recopilados los cuales sirvió de base para la ejecución de la investigación.

✓ En la construcción del canal de riesgo en la localidad de Cascas, Distrito de Chiquián durante los meses de enero hasta agosto se han obtenido resultados respecto a planificación y programación en días de avances del proyecto, a la vez se cuantifico los costos valorizados, posteriormente en la ejecución los días de avance de la obra para posteriormente verificar la eficiencia por conducción del agua con caudal (235.00 lt/seg). Resultados similares obtenidos (Margarita & Toapanta, 2015) quien concluye diciendo: incrementar la mejora de conducción, reservorio y toda la distribución del agua netamente para riego en la comunidad “LAS COCHAS” el cual permite mejorar y optimizar la estructura hidráulicas para el riego en toda la zona del proyecto con un caudal aceptable para los cultivos de 0.6 l/s/ha.

✓ Durante la planificación y programación para iniciar la obra se obtuvo los siguientes resultados: enero 15 días hábiles, febrero 8 días, marzo 15 días, abril 6 días, mayo 6 días, junio 12 días, julio 10 días, agosto 24 días. Por lo tanto mediante el avance del proyecto se va desfasando y no termina en la fecha estimada. Resultados similares obtenidos por (Rivera, 2015), quien concluye diciendo: No es suficiente la planeación del proyecto procurándolo finalizar en el tiempo estimado. Es necesario también hacer una programación a corto plazo para tener una buena administración de la mano de obra y del equipo. Al elaborar una programación a corto plazo, el contratista no solo puede mejorar la administración de sus recursos, también le permite resolver de una mejor manera los problemas que surjan en la ejecución.

✓ Los costos que se fueron valorizando cada mes fueron los siguientes: enero 92,478.37, febrero 18,867.43, marzo 588,211.33, abril 23,546.53 soles, mayo 163,258.62 soles, junio 49,453.16 soles, julio 3,335.01 soles, agosto 586,274.14 soles. Resultados similares fueron obtenidos por Cruz (2006), el cual concluye diciendo que su investigación se centró en analizar los costos de ejecución de obra de todo ello resultó 3,222,090.34 soles para poder irrigar los cultivos productivos.

✓ Durante la ejecución se tuvo ciertos inconvenientes de los cuales detallamos a continuación los días que se laboraron durante los meses: enero 18 días, febrero 8 días, marzo 26 días, abril 11 días, mayo 20 días, junio 15 días, julio 7 días, agosto 26 días.. Resultados similares obtenidos por (Ucañan 2013), quien concluye diciendo: “Se observó que el reservorio de concreto armado se reajustaron los costos y presupuestos esto genero exceso en un 5% para la ejecución del trabajo puesto que los materiales no llegaban en las fechas indicadas y/o establecidas

## 5.2. Conclusion

### Conclusión general

El modelo de ejecución de nuestra investigación que explica la influencia entre construcción del canal de riego y eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019 es:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0.7887 - 0.00137 \text{ planificación y programación (días)} \\ + 0.00508 \text{ ejecución (días)} - 0.000001 \text{ costo s/}.$$

Así mismo al medir la influencia entre la construcción del canal de riego y eficiencia por conducción obtuvo un 80,5% de influencia, por ello que existe una influencia alta entre las variables.

Debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r_{calculado} = -0,805$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r_{crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, La construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### Conclusión para la dimensión D1 (planificación y programación)

El modelo de ejecución de nuestra investigación que explica la influencia entre la planificación y programación con eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019 es:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0,8308 + 0.0018 * \text{ planificación y programación}$$

Así mismo al medir la influencia entre la planificación y programación con eficiencia por conducción obtuvo un 84,2% de influencia, por ello que existe una influencia alta entre las variables.

Al aplicar la prueba de hipótesis  $r$  de Pearson debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r$  calculado =  $-0,842$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r$  crítico =  $\pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### **Conclusión para la dimensión D2 (costos)**

El modelo de investigación que explica la influencia entre el costo con eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.es:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0.8343 + 0.000001 * \text{Costos}$$

Así mismo al medir influencia entre los costos con eficiencia por conducción obtuvo un 89,3% de influencia, así mismo existe una influencia alta entre las variables.

Al aplicar la prueba de hipótesis  $r$  de Pearson debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r$  calculado =  $+0,793$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r$  crítico =  $\pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, Los costos de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### **Conclusión para la dimensión D3 (ejecución)**

El modelo de investigación que explica la influencia entre el ejecución con eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.es:

$$\text{Eficiencia por conducción} = 0,8007 + 0.00271 * \text{Ejecución}$$



Así mismo al medir influencia entre la ejecución y eficiencia por conducción obtuvo un 82,0% de influencia, por ello que existe una influencia alta entre las variables.

Al aplicar la prueba de hipótesis  $r$  de Pearson debido a los cálculos realizados en el Minitab  $r_{calculado} = +0,820$  el cual no se encuentra comprendido entre los  $r_{crítico} = \pm 0,707$  por lo tanto cae en la parte de rechazo, siendo así rechazar la  $H_0$  entonces se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ , con el 5% nivel de significancia; es decir, La ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.

### 5.3. Recomendacion

- ✓ Se recomienda construir el canal de riego para abastecer de agua suficiente para los terrenos de cultivos así incrementar la producción.
- ✓ Se recomienda, que la planificación y programación se realicen en el menor tiempo posible para aprovisionar los materiales antes de iniciar trabajos de obra
- ✓ El costo de la realización del trabajo ha sido entregado en valorizaciones, pero esto afecta los operarios puesto que tienen fechas de cancelación de sus cuentas y bastecer a su canasta familiar.
- ✓ Se recomienda que en la ejecución de la obra se cumpla en las fechas establecidas para no incurrir en penalidad por incumplimiento de ejecución y esto generara un reajuste de costos el cual podría verse incrementado.

## CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 6.1. Fuentes bibliográficas

- Bonilla, J. F. (2008). *Estudio de factibilidad para la implantación de un sistema de riego por aspersión de tipo comunitario para fortalecer la producción agropecuaria en la parte alta de la comunidad de Alambuela del cantón Cotacachi*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra.
- Cabrera, E. E. P. (1994). *Evaluación de la eficiencia de riego en la unidad de riego la palma, rio hondo, Zacapa*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- De la cruz Janampa, M. (2015). “*Evaluación del coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación en el sistema de riego por aspersión Pacuri- Socos - Ayacucho.*” Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Elizabeth Solórzano Vélez, Mariela Vega Piloto, G. D. Á. & M. S. V. (2015). “*Implementación de un sistema de riego por aspersión para uso agrícola, ubicado en la instalaciones de la Facultad de Ingeniería Agrícola en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana.*” Universidad Técnica de Manabí.
- Flores, M. A. C. (2014). *Comparación de la eficiencia en la aplicación del agua con riego intermitente en surcos*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Gallegos, D. M. P. C. & H. D. C. (2012). *Construcción de un reservorio y calentador de agua en la planta alta de un domicilio, para el suministro de agua temperada hacia un conjunto de tres lavadoras de ropa semi-industriales, controlado automáticamente mediante pics. Estudio de Factibilidad para la creación de una operadora de ecoturismo en la ciudad de Otavalo*. Escuela Politécnica Nacional.
- Hidalgo, A. (2010). *Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulacion de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hidrico*. (Pearson). España.
- Ledesma, C. O. N. A. & W. A. Z. (2011). *Diseño de un tanque de ferrocemento para la comunidad de Santa Rosa de Chichin, perteneciente a la parroquia Jadan del Cantón Gualaceo*. Universidad de Cuenca.

- López, B. G. Z. (2013). *“Estudio de pre-ingeniería como sustento para la posterior construcción del modelo geológico y de simulación del reservorio U y T del campo Colibrí.”* Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Margarita, P. R. A. M. T. C. M. (2015). *Mejoramiento de la conducción , reservorio y distribución de agua para riego en la comunidad “ Las Cochas .”* Universidad Central del Ecuador.
- Mori, J. I. A. (2013). *“Ampliacion y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande.”* Universidad Nacional de Ingeniería.
- Onofre Ledesma, E. U. (2014). *Procedimiento constructivo de tanques rectos en la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco.* Universidad Nacional Autonoma de México.
- Quezada Vera, W. A. & S. P. A. M. (2014). *“Diseño y analisis de un reservorio tipo fuste de 300 m3 en la ciudad de Trujillo.”* Universidad Privada Antenor Orrego.
- Ramos, Marco Patricio Ramos, D. F. B. R. (2013). *“Diseño y construcción de un sistema de riego por aspersión en una parcela demostrativa en el Cantón Cevallos.”* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Saud Toledo, J. P. (2012). *Diseño de un sistema de riego por goteo para cultivos en zonas con escasas de agua.* Universidad San Francisco de Quito.
- Sequeiros, E. P. V. (2013). *Evaluación de uniformidad y eficiencia de riego en tres módulos de riego por aspersión en el cultivo del cacao, en el sector de Maranniyoc-Echarti.* Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Ucañan, J. C. P. V. (2013). *Comparación del comportamiento estructural de un reservorio de concreto armado y un reservorio con planchas de acero corrugado.* Universidad Nacional de Cajamarca.
- Yovera, E. I. C. (2009). *“ Obras civiles para los reservorios rp 4a,rp-6b,3c” del proyecto ampliacion y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para sargento lorentz – 2da etapa alcantarillado PARA SARGENTO LORENTZ – 2da ETAPA.* Universidad Ricardo Palma.

## 6.2. Fuentes Hemerográficas

Chavez, J. (2012). Proyecto de irrigacion.

Iturburu, R. (2016). Canales de riego, (9203).

Viaña L. (2014). *Manual de Costos y Presupuestos*.

## 6.3. Fuentes Documentales

Aguero, R. (2004). *Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

DGIAR, D. general de I. A. y R. (2015). Manual del Cálculo de Eficiencia para sistemas de Riego, 54.

Hernandez, F. (2003). *Costos y presupuestos*. (A. G. Angel, Ed.) (Fondo Edit).

Sampieri, R. (2014). *Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta Edición*. (M. T. Catellanos, Ed.) (Mc Grw Hil). Mexico D.F. <https://doi.org/>- ISBN 978-92-75-32913-9

## 6.4. Fuentes electrónicas

Cruz, J. L. M. D. la. (2006). *Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso*. Test. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Cruz Machado, V. &, & Pedro osa. (2007). Modelo de planificación basado en construcción ajustada para obras de corta duración. *Informacion Tecnologica*, 18(1), 107–118. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642007000100015>

Zuñiga, A. (2016). Costos y Presupuestos. Retrieved from <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/CAPITALES GOLONDRINA.pdf>

# ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

	Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal	Variable	Dimensión	Indicador	Metodología
	¿En qué medida la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?	Medir la influencia de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.	La construcción del canal de riego influye en el incremento de la <b>eficiencia de conducción</b> del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.		D1: Planificación y programación de la obra D2: Costos D3.Ejecución	D1.1. cantidad de actividades a desarrollar D2.1. costos de desarrollo de obra D3.1. tiempo de demora para el desarrollo	<b>TIPO, según su :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Finalidad, aplicada</li> <li>● Alcance temporal, longitudinal</li> <li>● Profundidad, descriptiva.</li> <li>● Carácter de medida, cuantitativa.</li> </ul> <b>GE: Y<sub>1</sub>-----X-----Y<sub>2</sub></b>  Dónde: <b>GE:</b> Grupo experimental <b>X:</b> Variable <b>Y<sub>1</sub>:</b> Pretest <b>Y<sub>2</sub>:</b> Postest  <b>Diseño:</b> será de tipo preexperimental.  <b>Enfoque:</b> cuantitativa, se utilizará los datos obtenidos del trabajo de las encuestas. <b>población=35</b> <b>muestra=35</b>
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variable independiente "X": <b>Construcción del canal de riego</b>			
1	<p>¿En qué medida la planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?</p> <p>¿En qué medida los costos de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?</p> <p>¿En qué medida la ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia por conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019?</p>	<p>Medir la influencia de la planificación y programación de obra en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p> <p>Medir la influencia de los costos de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p> <p>Medir la influencia de la ejecución de la construcción del canal de riego en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p>	<p>La planificación y programación de obra influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p> <p>Los costos de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p> <p>La ejecución de la construcción del canal de riego influye en el incremento de la eficiencia de conducción del agua en el Sector Cascas, distrito de Chiquián – Bolognesi - Ancash, 2019.</p>	Variable dependiente "Y": <b>Eficiencia por conducción</b>	d1. Caudal que llega al final del Canal principal d2. caudales de distribución	d1.1. cantidad de caudales que ingresa d2.2. cantidad de caudales en distribución	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Instrumento de investigación

### CUESTIONARIO

#### I. PRESENTACION:

El tesista de la E.P.: Ingeniería civil de Facultad de ingeniería civil, ha desarrollado la tesis titulada: **CONSTRUCCION DEL CANAL DE RIEGO PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA POR CONDUCCION DEL AGUA EN EL SECTOR CASCAS, DISTRITO DE CHIQUILÁN – BOLOGNESI - ANCASH, 2019**, cuyo objetivo es construir dicho canal para incrementar la eficiencia de conducción del agua y extender los terrenos de cultivos en la comunidad.

#### I. INSTRUCCIONES

- La información de Ud. Nos brinde es personal, sincera y anónima.
- Marque solo una de las alternativas de cada afirmación, que usted, considere la opción correcta.
- debe contestara todas las afirmaciones.

#### II. ASPECTOS GENRALES

3.1. EDAD     18 a 25     25 a 30     31 a 35  
 36 a 40     40 a 45     45 a mas

#### 3.2. NIVEL DE INSTRUCCIÓN

primaria                       secundaria                       universitaria                       técnica

#### ESCALA CALIFICATIVA

1	2	3	4	5
Estoy muy en desacuerdo	Estoy en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Estoy de acuerdo	Estoy muy de acuerdo

#### DIMENSIONES DE LA VARIABLES

Planificación y programación	costos	Ejecución de obra	Caudal que llega del canal principal	Caudal de distribución
(1 a 5)	(6 a 10)	(11 a 15)	(16 a 20)	(21 a 25)

**I. PLANIFICACIÓN D Y PROGRAMACION**

califique usted cada afirmación del 1 al 5

Nº	Ítems	1	2	3	4	5
1	Realizar la planificación de las actividades a realizar ayuda a organizar las cosas previas a la ejecución.					
2	Es necesario designar lugares para almacenar las herramientas y materiales a usar.					
3	El terreno ubicado para la construcción se debe de limpiar y contornear previo a la ejecución.					
4	Es necesario realizar un campamento y señalar los accesos anticipando que hay una obra en ejecución.					
5	Llevar un control de las actividades a realizar y almacenar los materiales suficientes para iniciar la ejecución de la obra.					

+

**II. COSTOS**

califique usted cada afirmación del 6 a 10

Nº	Ítems	1	2	3	4	5
6	El presupuesto establecido no debe exceder la realizar replanteos.					
7	Los materiales se deben adquirir de los lugares donde se cotizaron					
8	Obtener su máximo rendimiento y reducir sus costos; lo cual lo es factible mediante un presupuesto correctamente elaborado.					
9	tiempo para optimizar costes, así que aumentas la distancia entre planificar bien, y sus beneficios, o conformarte con ir salvando los números					
10	es muchísimo más fácil no sólo cumplir con los objetivos económicos que me he planteado, sino además controlar esos costes					

**III. EJECUCION**

califique usted cada afirmación del 11 al 15

Nº	Ítems	1	2	3	4	5
11	Durante la ejecución del trabajo no debe de faltar ningún material ni herramienta el cual retrase la construcción.					
12	Supervisar a diario todas las acciones que se realiza durante la construcción.					
13	Las charlas de los 5 minutos deben ser consecuentes al avance a de la obra de construcción.					
14	Los costos y presupuestos que se plasmaron en el proyecto se deben cumplir y ajustar a lo máximo para no exceder.					
15	Los retrasos de llegada de los materiales no agilizan el trabajo constructivo por lo tanto se extiende el periodo de ejecución de obra.					



<b>IV. EFICIENCIA POR CONDUCCION</b>						
califique usted cada afirmación del 16 al 20						
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
16	La conducción del agua desde la bocatoma hasta el final de las parcelas posee suficiente caudal para regadío.					
17	Los desperdicios de agua desde la bocatoma se originan por mal cálculo al momento del desagüe.					
18	Es una mala práctica agrícola mantener entre abiertas las compuertas laterales.					
19	La adecuada conducción de agua y que este caudal llegue hasta el final de la parcela es realizar el recorrido del usuario conjuntamente con el agua para saber fugas de agua y limpiar palizas.					
20	Al finalizar el recorrido de conducción de agua se visualiza las compuertas de acceso a las parcelas y empieza a calcular la dispersión del agua para la absorción de las plantas.					

**Anexo 3: Valor de r de Pearson**

<b>GI/<math>\alpha</math></b>	<b>0.1</b>	<b>0.05</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>
1	$\pm 0.988$	$\pm 0.997$	$\pm 1.000$	$\pm 1.000$
2	$\pm 0.900$	$\pm 0.950$	$\pm 0.980$	$\pm 0.990$
3	$\pm 0.805$	$\pm 0.878$	$\pm 0.934$	$\pm 0.959$
4	$\pm 0.729$	$\pm 0.811$	$\pm 0.882$	$\pm 0.917$
5	$\pm 0.669$	$\pm 0.754$	$\pm 0.833$	$\pm 0.874$
6	$\pm 0.662$	$\pm 0.707$	$\pm 0.789$	$\pm 0.834$
7	$\pm 0.592$	$\pm 0.666$	$\pm 0.750$	$\pm 0.798$
8	$\pm 0.549$	$\pm 0.632$	$\pm 0.716$	$\pm 0.765$
9	$\pm 0.521$	$\pm 0.602$	$\pm 0.685$	$\pm 0.735$
10	$\pm 0.497$	$\pm 0.576$	$\pm 0.658$	$\pm 0.708$
11	$\pm 0.476$	$\pm 0.553$	$\pm 0.634$	$\pm 0.684$
12	$\pm 0.458$	$\pm 0.532$	$\pm 0.612$	$\pm 0.661$
13	$\pm 0.441$	$\pm 0.514$	$\pm 0.592$	$\pm 0.641$
14	$\pm 0.426$	$\pm 0.497$	$\pm 0.574$	$\pm 0.623$
15	$\pm 0.412$	$\pm 0.482$	$\pm 0.558$	$\pm 0.606$
16	$\pm 0.400$	$\pm 0.468$	$\pm 0.542$	$\pm 0.590$
17	$\pm 0.389$	$\pm 0.456$	$\pm 0.528$	$\pm 0.575$
18	$\pm 0.378$	$\pm 0.444$	$\pm 0.516$	$\pm 0.561$
19	$\pm 0.369$	$\pm 0.433$	$\pm 0.503$	$\pm 0.549$
20	$\pm 0.360$	$\pm 0.433$	$\pm 0.492$	$\pm 0.537$

**Anexo 4: Panel fotográfico**

Fotografía N° 01: Véase la Captación Existente



Fotografía N° 02: Véase el canal de conducción



Fotografía N° 03: Véase la Toma lateral entrada al reservorio



Fotografía N° 04: Véase la Caída vertical



Fotografía N° 05: Véase el reservorio Circular de mampostería de piedra existente



Fotografía N° 06: Véase la ubicación del BM N° 01 – Lado oeste del reservorio



Fotografía N° 07: Véase la Alcantarilla existente para demolición



Fotografía N° 08: Véase la vegetación densa a lo largo del canal principal



Fotografía N° 09: Véase la alcantarilla existente para demolición



Fotografía N° 10: Véase el reservorio de concreto armado de forma triangular – fin del canal proyectado