



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



## **I PROGRAMA DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

“INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA SOBRE TEMAS DE EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN CANALES DE CHICLAYO, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE”.

### **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Para optar El Título Profesional                      INGENIERO AGRICOLA

**PRESENTADO POR:**

**BACH. JAIME ALFREDO TORRES GUERRERO**

**ASESOR**

**ING. LUIS A. TOLEDO CASANOVA**

LAMBAYEQUE - 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**I PROGRAMA DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

**"INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA SOBRE TEMAS DE EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN CANALES DE CHICLAYO, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE".**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Para optar El Título de Ingeniero Agrícola

**PRESENTADO POR:**

**BACH. JAIME ALFREDO TORRES GUERRERO**

Aprobado por:

**M.SC. MACO CHUNGA MANUEL**  
**JURADO**

**M.SC. ENOCH BANCES MONTES**  
**JURADO**

  
**ING. LUIS A. TOLEDO CASANOVA**  
**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

**A Dios ya que él es el que todo lo puede y lo hace y siempre está presente en todas las familias y siempre bendice a cada una de ellas.**

**A mi familia, quienes me motivaron a continuar y perseverar en los momentos difíciles.**

**A mi padre Víctor Raúl por enseñarme con su ejemplo a enfrentar los problemas.**

**A mi madre Ruby del Socorro por su aliento y apoyo en todo momento y ante cualquier circunstancia.**

**A mi sobrino Jacob Benjamín que es mi motor y motivo y que me cambio la vida en la cual me hizo una mejor persona**

**Jaime Alfredo**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Mi sincero agradecimiento a aquellos seres especiales que sembraron en mi espíritu y mente, pensamientos positivos, me enseñaron a plantearme retos y saber que cada día debo reinventarme como persona y como profesional responsable y honesto.**

**Gracias a mi familia, maestros y amigos quienes me han apoyado indistintamente, siempre están presentes y tendrán un lugar especial en mis pensamientos.**

**Jaime Alfredo**

N°	INDICE	N° de Pág.
I	DATOS PRELIMINARES	1
II	CUERPO DEL INFORME	2
<b>1.0</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
	ABSTRACT	2
<b>2.0</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
2.1	Objetivos	5
2.1.1	Objetivos General	5
2.1.2	Objetivo Específico	5
2.2	Antecedentes Bibliográficos	5
<b>3.0</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>11</b>
3.1	Materiales, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	11
3.1.1	Métodos y Técnicas	11
3.1.2	Materiales	11
3.2	Diagnóstico del Sistema de Riego	12
3.3	Eficiencia de Riego Actual	17
3.4	Identificación del problema central	19
3.4.1	Análisis de la causas del Problema	20
3.4.2	Análisis de los Efectos del Problema	21
3.4.3	Árbol de Problemas	22
3.5	Análisis de la demanda	23
3.5.1	Demanda de Agua en Situación sin proyecto	23
3.5.2	Demanda de Agua en Situación con proyecto	30
<b>4.0</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>36</b>
4.1.	Identificación	36
4.1.1	Antecedentes de la situación existente	36
4.1.2	4.1.3 Área de estudio y área de influencia	40
4.1.4	Medio Físico	43
4.1.5	principales actividades económicas del área de influencia y niveles de ingreso	54
4.1.6	Característica socioeconómicas diagnóstico del servicio de agua para riego y la situación de la actividad agrícola	55 58
4.1.7	Los procesos y Factores de producción	69
4.1.7.1	Infraestructura	69
4.1.7.2	Cantidad y Oportunidad de Agua Disponible	70
4.1.8	Situación de ecosistemas vinculados a la regulación de la oferta hídrica de la cuenca.	70
4.1.8.1	Diagnóstico de los Involucrados en el Proyecto	70
4.1.8.2	Población Afectada	72
4.1.8.3	Intentos anteriores de Solución	73
4.2	Análisis Técnico de la Alternativa	73
<b>5.0</b>	<b>DISCUSION</b>	<b>75</b>
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>76</b>
<b>7.0</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>77</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>79</b>

## LISTA DE MAGENES

<b>IMAGEN N°01</b> CANAL CHICLAYO PARTIDOR CHESCOPE	Pág. 13
<b>IMAGEN N°02</b> CANAL CHICLAYO TRAMO EN MAL ESTADO AGUAS ABAJO DEL PARTIDOR CHÉSCOPE	Pág.14
<b>IMAGEN N°03</b> CANAL CHICLAYO TRAMO REVESTIDO L=20 M Y PUENTE PEATONAL MADERA ESPACIO PARA AFORO	Pág. 15
<b>IMAGEN N° 04</b> CANAL CHICLAYO TRAMO REVESTIDO L=20 M Y CAÍDA EN BUEN ESTADO ESTRUCTURA DE MEDICIÓ.	Pág. 15
<b>IMAGEN N° 05</b> CANAL CHICLAYO SIN REVESTIR – CON MUCHA VEGETACIÓN	Pág. 16
<b>IMAGEN N°06</b> CANAL CHICLAYO SIN REVESTIR - PUENTE BLANCO AGUAS ARRIBA.	Pág. 16
<b>IMAGEN N° 07</b> ÁRBOL DE CAUSAS – EFECTOS.	Pág. 22
<b>IMAGEN N° 08</b> EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETO) MENSUALIZADA.	Pág. 24
<b>IMAGEN N° 09</b> DEMANDA HÍDRICA TOTAL SIN PROYECTO.	Pág. 29
<b>IMAGEN N°10:</b> DEMANDA HÍDRICA TOTAL CON PROYECTO.	Pág. 35
<b>IMAGEN N° 11:</b> MAPA DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO.	Pág. 41
<b>IMAGEN N° 12:</b> PUEBLOS JOVENES DE CHICLAYO.	Pág. 42
<b>IMAGEN N° 13</b> VISTA PANORAMICA DE LOS TERRENOS DE VISTA ALEGRE.	Pág. 42
<b>IMAGEN N° 14</b> ACCESO AL PUEBLO JOVEN VISTA ALEGRE.	Pág. 63
<b>IMAGEN N° 15</b> ACCESO AL PUEBLO JOVEN VISTA ALEGRE.	Pág. 65
<b>IMAGEN N° 16</b> CATEDRAL DE CHICLAYO.	Pág. 66
<b>IMAGEN N° 17:</b> RUTA POR DONDE SE UBICARÁ EL CANAL DE RIEGO LA LOCALIDAD DE VISTA ALEGRE.	Pág. 69

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO N° 01</b> EFICIENCIA DE RIEGO ACTUAL DEL CANAL CHICLAYO	Pág. 17
<b>CUADRO N° 02</b> CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	Pág. 23
<b>CUADRO N° 03</b> COEFICIENTE DE CULTIVO (KC)	Pág. 25
<b>CUADRO N° 04</b> PRECIPITACIÓN EFECTIVA MENSUAL	Pág. 26
<b>CUADRO N° 05</b> DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MENSUALIZADA POR CULTIVOS SIN PROYECTO.	Pág. 27
<b>CUADRO N° 06</b> CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO	Pág. 31
<b>CUADRO N°07</b> EFICIENCIA DE RIEGO CON PROYECTO	Pág. 32
<b>CUADRO N° 08</b> DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MENSUALIZADA POR 0CULTIVOS CON PROYECTO.	Pág. 33
<b>CUADRO N° 09</b> DEMANDA HÍDRICA TOTAL CON PROYECTO.	Pág. 35
<b>CUADRO N° 10</b> CUADRO BALANCE OFERTA DEMANDA EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN	Pág. 36
<b>CUADRO N° 11</b> LOCALIDADES BENEFICIADAS DEL PROYECTO.	Pág. 41
<b>CUADRO N°12</b> APORTES DE RÍO CHANCAY POR CAMPAÑAS.	Pág. 45
<b>CUADRO N° 13</b> DEMANDA MENSUAL DE AGUA POR CULTIVOS SEGÚN ÁREAS APROBADAS EN M3.	Pág. 46
<b>CUADRO N° 14</b> IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	Pág. 49
<b>CUADRO N° 15</b> PREGUNTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PELIGROS	Pág. 50
<b>CUADRO N° 16</b> PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.	Pág. 54
<b>CUADRO N° 17</b> INFORMACIÓN POBLACIONAL DE LA PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO.	Pág. 56
<b>CUADRO N° 18</b> DATOS DE POBREZA DE LA PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO.	Pág. 57
<b>CUADRO N° 19</b> CALIDAD DE LAS VIVIENDAS.	Pág. 58
<b>CUADRO N° 20</b> USUARIOS, PREDIOS Y SUPERFICIE DEL CANAL CHICLAYO	Pág. 59
<b>CUADRO N° 21</b> CAUDAL PROMEDIO ASIGNADO AL CANAL CHICLAYO.	Pág. 59
<b>CUADRO N° 22</b> VALOR DE LA TARIFA DE AGUA POR CULTIVOS	Pág. 61
<b>CUADRO N° 23</b> PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO.	Pág.66
<b>CUADRO N°24</b> CUADRO DE LEOPOLD	Pág. 68
<b>CUADRO N° 25</b> PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN.	Pág. 73

# **INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA**

## **I. DATOS PRELIMINARES**

**1.0. TÍTULO:** “Investigación Bibliográfica Sobre Temas De Evaluación Del Servicio De Agua Para Riego En Canales De Chiclayo, Distrito De Chiclayo, Provincia De Chiclayo, Región Lambayeque”

### **2.0. AUTOR:**

Autor: Bach. Jaime Alfredo Torres Guerrero

Asesor: Ing. Luis A. Toledo Casanova

**3.0. TIPO DE INVESTIGACION:** Bibliográfica

**4.0. ÁREA DE INVESTIGACION:** Recursos Hídricos

**5.0. INSTITUCION DE EJECUCION** Localidad:

Pueblo Joven Vista Alegre

Distrito: Chiclayo

Provincia: Chiclayo

Departamento: Lambayeque

**6.0. DURACION DEL PROYECTO**

La investigación bibliográfica durara 45 días calendarios.

**7.0. FECHA DE INICIO:** 15 de octubre del 2018

**8.0. FECHA DE TÉRMINO:** 30 de noviembre del 2018

## II. CUERPO DEL INFORME

### 1.0. RESUMEN

La propuesta de esta evaluación surge por la necesidad de la población afectada de los lugares donde se desarrollará el proyecto, donde el obstáculo más grande para esta población es la inexistencia de un canal de irrigación

La población del área de influencia del proyecto es sobre todo productor agrícola dedicados al cultivo de Frejol, lentejas, lechuga y entre otros y también se dedican en pequeña escala a la ganadería (ovinos, vacunos, otros).

La fuente de agua que transita por el Pueblo Joven Vista Alegre donde se captarán 2.9 l/s y luego se conducirá mediante un canal entubado de PVC, donde se tendrán distribuidas cajas de riego para los terrenos a irrigar.

Por ello se debe realizar la evaluación del servicio de agua en la localidad de Chiclayo en el Pueblo Joven Vista Alegre, en un área de cultivo de 35 hectáreas. Para el diseño del proyecto de riego por goteo se deberá elaborar un modelo de cédula de cultivo relacionado al mundo real de las unidades productivas agrícolas bajo riego, utilizando los materiales y equipos adecuados.

**Palabras claves: Canal de Irrigación, Productos Agrícolas.**

### ABSTRACT

The proposal of this evaluation arises from the need of the affected population of the places where the project will be developed, where the biggest obstacle for this population is the lack of an irrigation channel

The population of the area of influence of the project is mainly agricultural producers dedicated to the cultivation of Frejol, lentils, lettuce and among others and also they are dedicated in small scale to the cattle ranch (ovines, cattle, others).

The water source that transits through the Pueblo Joven Vista Alegre where 2.9l / s will be captured and then it will be conducted through a piped PVC channel, where irrigation boxes will be distributed for the land to be irrigated.

Therefore, the evaluation of the water service in the town of Chiclayo in Pueblo Joven Villa Hermosa, in a 35 hectare cultivation area, must be carried out.

For the design of the drip irrigation project, a model of crop identification card related to the real world of the agricultural production units under irrigation must be prepared, using the appropriate materials and equipment.

**Keywords: Irrigation Channel, Agricultural Products.**

## **2.0. INTRODUCCION**

El sub sector de riego Chiclayo constituye uno de los 15 sub sectores del distrito de riego regulado Chancay – Lambayeque, con un área bajo riego de 7,792.84 ha (6,788.18 has con licencia y 1,004.66 has con permiso), involucra a 1,616 usuarios en un total de 1,877 predios agrícolas que son irrigados a través del canal L:01 Chiclayo que en su recorrido de aproximadamente 9.000 km abastece a 08 canales de 2do Orden. El canal Chiclayo toma las aguas del sistema Tinajones a partir del canal de derivación Lambayeque a través del partidor Chéscope.

La evaluación tiene como algo fundamental la implementación de un sistema de riego que permita mejorar la disponibilidad de agua y optimizar el uso y

aprovechamiento de los suelos con potencial agrícola y forestal de la localidad de Chiclayo en el Pueblo Joven Vista Alegre se analizará el área de estudio se realizará en base a las características del canal de agua en el Pueblo Joven Villa Hermosa.

El área de influencia lo constituye la localidad del Pueblo Joven Vista Alegre, donde se beneficiará a 70 familias de 2 sectores Pueblo Joven Vista Alegre, Pueblo Villa Hermosa

Las áreas del punto de escurrimiento de donde proviene el agua del canal **Quefe** en la provincia de Chiclayo para la evaluación indicada que se encuentra a la altitud promedio correspondiente a estas aguas acumuladas mediante reservorios que serán de gran utilidad para la conducción y optimización del recurso hídrico existente determinado y generando desde las precipitaciones totales y efectivas en el punto dentro de la microcuenca, así mismo el escurrimiento producido en los puntos de control correspondientes donde se aprovechará las aguas provenientes del área para poder irrigar varias hectáreas de áreas incorporadas y de áreas mejoradas en diferentes campañas para la zona del Pueblo Joven Villa Hermosa

Las actividades económicas que se desarrollan en el distrito Chiclayo es mayormente la agricultura con un 76.53%, seguido de la actividad en servicios y comercio con un 16.32% y la actividad en manufactura y construcción con un 7.15%, según el INEI – LAMBAYEQUE - 2007

## **2.1. Objetivos**

### **2.1.1. Objetivo General:**

“Identificar los beneficios de la producción agrícola mediante la evaluación del sistema de agua con riego en la localidad de Chiclayo, que beneficiará un total de áreas de cultivo de 35 hectáreas”

El objetivo del Proyecto se enmarca dentro de las políticas de desarrollo y los planes de desarrollo de los sectores que intervienen en el Proyecto como la el Gobierno Regional Lambayeque, La Junta de Usuarios del Distrito de Riego Regulado Chancay – Lambayeque y la Comisión de Usuarios de Chiclayo cuyos objetivos específicos están orientados entre otros a mejorar la competitividad y el desarrollo del agro así como su intervención en el mejoramiento de la infraestructura de riego actual.

### **2.1.2. Objetivo Específico:**

1. Evaluar la calidad de los materiales a usar.
2. Realizar un levantamiento topográfico de la zona
3. Diseñar el diseño agrologico del cultivo
4. Evaluar la lámina de riego del cultivo

## **2.2 Antecedentes Bibliográficos**

### **➤ Aprisabac – disa, (2008). (referencia 1)**

Los Expedientes con enfoque integral: agua, protección de fuentes de agua, capacitación a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), educación sanitaria dirigida a la población y vigilancia de la calidad del agua.

- Memoria descriptiva incorpora proceso social
- Especificaciones técnicas diferenciadas por casos
- Costo unitario, por elementos del sistema
- Diseño de planos de obra, identifica la familia
- Planos tipo actualizados y por casos específicos
- Análisis de agua antes y después de concluido la obra
- Vigilancia de la calidad del agua
- Innovaciones técnicas sistema
- Convenio con la comunidad, compromisos compartidos con las municipalidades y la comunidad
- Liquidación de obra, expediente replanteado
- Comunidad cuenta con expediente replanteado para su seguimiento.

➤ **Broeks y calderon (1996) (referencia 2)**

Un sistema de riego es un conjunto en el que interactúan diferentes componentes técnicos, sociales y económicos productivos. La infraestructura para la captación, conducción y aplicación del agua al cultivo es el componente técnico, la organización administración para la distribución del agua, el registro de usuarios, el mantenimiento de la infraestructura y la solución de conflictos constituyen el componente social. La producción agrícola y/o pecuaria realizada en el área con riego, su rentabilidad y sostenibilidad son los componentes económicos productivos.

➤ **De la Torre C; Sierra R. -2000 (Referencia 3)**

En 1989 el libro "Riego en la sierra. La experiencia de PRODERM (organismo estatal financiado por convenio bilateral con la cooperación holandesa desde 1978), escrito por Humberto van der Zel, jefe del área de ingeniería de esa institución, propone a las eficiencias de riego como los principales indicadores para medir el éxito de un proyecto de riego. Este autor afirma que "gran parte de los objetivos de un proyecto de riego se pueden expresar en términos de eficiencia del uso de agua".

En este libro proporciona definiciones y fórmulas de medición de las eficiencias de conducción, distribución y aplicación. No intenta definir una metodología de seguimiento y evaluación que incluya los aspectos sociales o económicos de riego.

➤ **Diseño De Un Sistema De Riego Por Goteo En Un Área**

**Experimental Del Fundo Ciénaga De La Universidad Pedro Ruiz Gallo**

"...Con respecto a la tesis de diseño de un sistema de sistema de riego por goteo permitió adoptar técnicas que permiten un manejo eficiente de los recursos a fin de lograr el máximo potencial de la agricultura.

Programaron un diseño de riego de cultivo frecuencia por en un terreno por goteo de la UNPRG siendo los resultados muy favorables...

➤ **Fattoreli, S. y Fernández, P. (2011). (Referencia 5)**

Para la realización del proyecto una parte es el estudio hidrológico.

El desarrollo de la tecnología digital ha permitido a la hidrología alcanzar altos niveles de confiabilidad y consecuentemente, convertirse en un elemento clave en múltiples estudios y proyectos relacionados con el uso, manejo y control del agua. Algunas de las múltiples aplicaciones globales del diseño hidrológico relacionado con el control y uso del agua son:

- Diseño de obras hidráulicas.
- Dimensionado de embalses y sus estructuras.
- Estudios de impacto ambiental.
- Diseño de desagües pluviales urbanos.
- Estudios de áreas inundables y riesgo de inundaciones.
- Estudios de las crecientes.
- Estudios de disponibilidad hídrica y de sequías.
- Pronósticos de escurrimientos en cuencas niveles y pluviales.
- Pronósticos hidrológicos en tiempo real y sistemas de alerta temprana de crecientes.

➤ **Jiménez (2003)**

Indica que la eficiencia es la aplicación del agua al área cultivada dependiendo del método de riego, la eficiencia de aplicación, en este sistema puede presentar pequeñas o grandes pérdidas por percolación profunda, escorrentía e incluso por evaporación.

Se define como la relación expresada en porcentaje entre volumen de agua aplicada por el riego que es útil a la planta o el volumen de agua almacenada en la zona de raíces entre el volumen total aplicado.

➤ **Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (2014). (Referencia 7)**

Partiendo del análisis de la información hidrológica y meteorológica disponible en el área de estudio, se presentan criterios de diseño y límites de aplicación de los métodos considerados, a fin de que el especialista seleccione la alternativa más apropiada para cada caso en particular.

La información hidrológica y meteorológica a utilizar en el estudio deberá ser proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología (SENAMHI), entidad que es el ente rector de las actividades hidrometeorológicas en el país. En lugares en que no se cuenta con la información del SENAMHI, y de ser el caso se recabará información de entidades encargadas de la administración de los recursos hídricos del lugar, previa verificación de la calidad de la información.

➤ **Montero (2000) (Referencia 8)**

Mencionó que el objetivo del riego consiste en aplicar el agua uniformemente sobre el área deseada y dejarla a disposición del cultivo.

Los sistemas de riego por aspersión deben diseñarse para aplicar el agua a un ritmo inferior a la velocidad de infiltración para evitar la escorrentía.

➤ **Rojas Rubio, Hugo. (2010). (Referencia 9)**

En los estudios hidrológicos y necesidades de agua, cuando se trata de un proyecto de irrigación estos estudios se hacen con la finalidad de determinar las necesidades de

agua para luego ser comparadas con las disponibilidades de las mismas; para llegar a esta comparación es necesario conocer el procedimiento que debe seguirse para resolver estos dos problemas importantes. Empezaremos a evaluar el volumen total de agua necesario para una futura irrigación, expresando primero algunos conceptos y definiciones que es necesario conocer. Los estudios de suelos determinan la aptitud que tienen éstos para ser sembrados de tal o cual cultivo; fijan además una posible distribución de los mismos, períodos vegetativos, y la forma como pueden rotarse estos cultivos dentro de la irrigación; estos datos se consignan en los llamados calendarios agrícolas que sirven de base para hacer una evaluación del volumen de agua necesario. Por medio de estos calendarios conocemos cuantos meses del año van a necesitar agua los diferentes cultivos que se ha planeado extender. La cantidad de agua mensual necesaria se determina encontrando primeramente el uso consuntivo o evapotranspiración de la planta, para luego de dividirse por un coeficiente llamado eficiencia de riego nos dé la altura de agua necesaria para cada cultivo y cada uno de los meses del año; la suma de estas necesidades mensuales nos dará la necesidad anual. Antes de entrar con mayor detalle sobre este último punto, veremos a continuación como se define el uso consuntivo o evapotranspiración de la planta y cuáles son los métodos que sirvan para determinarlo cuantitativamente.

### **3.0. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Materiales, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

##### **3.1.1. Métodos y Técnicas**

La metodología para el diseño del proyecto de riego, en la cual se deberá elaborar un modelo de cedula de cultivo relacionado al mundo real de las unidades productivas agrícolas bajo riego, complementado al cálculo de parámetros hídricos con información obtenidos del campo de estudio para el cálculo de la demanda de agua de los cultivos a incluirse en un proyecto de riego, todo este proyecto estará constituido por los siguientes pasos:

1. Primero. - Compilación de proyectos PIPs de riego.
2. Segundo. - Acopio de información meteorológica.
3. Tercero. - Calculo de ETp.
4. Cuarto. - Determinación de la demanda de agua de riego de los cultivos bajo consideración.
5. Quinto. - Evaluación y validación metodológica del diseño de proyectos de riego.
6. Sexto. - Análisis y discusión de resultados.
7. Séptimo. - Elaboración del informe y de resultados.

Para la técnica se realizará lo siguiente:

### 1. Determinación de las unidades de análisis-

Recolección de datos: Se seleccionará la población de estudio para recopilar los datos, muestras (ensayo de campo), etc.

2. Análisis de datos. - La parte del análisis de datos es donde se procesará los datos en gabinete, (Marco teórico, diseños estructurales e hídricos, ensayo de suelos).

3. Procesamiento de datos: Para el procesamiento de la información se utilizará programas computarizados como el AutoCAD, S10 y el Excel (Hoja de Cálculo), los cuales nos permitirán revisar y verificar los datos obtenidos con los instrumentos utilizados en la presente investigación así, como realizar el cálculo de demanda de agua por los cultivos a partir de los datos obtenidos con los instrumentos utilizados en la presente investigación.

## **3.2 Diagnóstico del sistema de Riego**

### **Situación de la Infraestructura**

#### **a) Toma de Captación Chiclayo**

Está constituida por una estructura de concreto armado y está ubicada en el partidor Chéscope (progresiva km 29 + 568 del Canal Lambayeque), la cual se encuentra en buenas condiciones.

El Canal Chiclayo capta las aguas en la margen izquierda del partidor Chéscope conduciendo el recurso hídrico a la zona de influencia del proyecto.

La toma de Captación cuenta con dos compuertas tipo guillotina, cuyas dimensiones son 2.80 m de ancho por 3.20 m de alto.

#### **IMAGEN N°01 CANAL CHICLAYO PARTIDOR CHESCOPE**



#### **b) Canal de Conducción Chiclayo**

La infraestructura de conducción tiene una longitud de 8,918.49 m, el canal es de sección irregular presentando una sección promedio de 4 m de base y al inicio una profundidad promedio de 2.5 m y al final de 1.50 m, se encuentra en pésimas condiciones, se puede observar que desde la Captación progresiva 0+000 m hasta la progresiva 0+260 m tiene tramos revestidos de mampostería de piedra, como se puede ver en el plano de planta. Así mismo en la trayectoria del canal se encuentra totalmente erosionado, observándose bastante vegetación, lo que disminuye en gran porcentaje su eficiencia de conducción. Las bermas del canal se encuentran cubiertas por arbustos y cañaverales que dificultan el tránsito peatonal, lo que indica el escaso mantenimiento; en resumen este canal se encuentra en pésimas condiciones de funcionamiento.

El canal Chiclayo tiene una pendiente aproximada de 1.6 ‰ a 1.4‰.

El recurso hídrico con el que cuenta la zona en estudio, proviene del río Chancay Lambayeque.

Es de indicar que su geometría corresponde a una caja hidráulica con secciones sobredimensionadas en la mayor parte de su recorrido, con sección vertical en el pie de talud, sin bermas de servicio, presencia de arbustos y árboles frutales ubicados en ambas márgenes, pendiente variable y suelos francos en su mayoría.

Camino de vigilancia, existe en ciertos tramos, en otros tramos la capa de rodadura se encuentra vegetado e intransitable.

**IMAGEN N°02 CANAL CHICLAYO TRAMO EN MAL ESTADO AGUAS  
ABAJO DEL PARTIDOR CHÉSCOPE**



**IMAGEN N°03 CANAL CHICLAYO TRAMO REVESTIDO L=20 M Y PUENTE  
PEATONAL DE MADERA ESPACIO PARA AFORO**



**IMAGEN N° 04 CANAL CHICLAYO TRAMO REVESTIDO L=20 M Y CAÍDA EN BUEN ESTADO ESTRUCTURA DE MEDICIÓN**



**IMAGEN N° 05 CANAL CHICLAYO SIN REVESTIR – CON MUCHA VEGETACIÓN**



**IMAGEN N°06 CANAL CHICLAYO SIN REVESTIR - PUENTE BLANCO AGUAS ARRIBA**



**3.3 Eficiencia de Riego Actual**

En el diagnóstico realizado, se ha efectuado la determinación de la eficiencia de riego por tramos de 1,000 m los datos corresponden a los caudales aforados con correntómetro por parte del personal de operaciones de la Junta

de Usuarios Chancay Lambayeque, donde indican las variaciones respectivas con respecto al caudal, determinándose una eficiencia de conducción de 67.9%, se ha estimado la eficiencia de distribución en 75% y la eficiencia de aplicación en 65%, lo cual da lugar a que se tenga una eficiencia de riego en el canal de

33.1%. Se presenta la determinación de la eficiencia de riego en el canal “Chiclayo”.

### CUADRO N° 01 EFICIENCIA DE RIEGO ACTUAL DEL CANAL CHICLAYO

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN Y DE INFILTRACION POR TRAMO - SIN PROYECTO										
Punto Control	Ubicación		Longitud m	Aforo (m³/s)		Percidas m³/s	Perímetro m	Infiltración l/m²/día	Eficiencia %	Observación
	prog			Inicio	final					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(12)
Tramo I	0+000	1+000	1000.0	10.00	9.60	0.400	9.67	3573.94	96.00%	Canal de tierra
Tramo II	1+000	2+000	1000.0	9.60	9.30	0.300	9.64	2688.80	96.88%	Canal de tierra
Tramo III	2+000	3+000	1000.0	9.30	9.00	0.300	9.58	2705.64	96.77%	Canal de tierra
Tramo IV	3+000	4+000	1000.0	9.00	8.70	0.300	9.54	2716.98	96.67%	Canal de tierra
Tramo V	4+000	5+000	1000.0	8.70	8.40	0.300	9.5	2728.42	96.55%	Canal de tierra
Tramo VI	5+000	6+000	1000.0	8.40	8.10	0.300	9.46	2739.96	96.43%	Canal de tierra
Tramo VII	6+000	7+000	1000.0	8.10	7.80	0.300	9.42	2751.59	96.30%	Canal de tierra
Tramo VIII	7+000	8+000	1000.0	7.80	7.40	0.400	9.38	3684.43	94.87%	Canal de tierra
Tramo IX	8+000	9+000	1000.0	7.40	7.00	0.400	9.34	3700.21	94.59%	Canal de tierra
Tramo X	8+000	9+500	500.0	7.00	6.79	0.210	9.32	3893.56	97.00%	Canal de tierra
			9500.0			3.210				

EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN	67.9%
EFICIENCIA DE DISTRIBUCIÓN	75.0%
EFICIENCIA DE APLICACIÓN	65.0%
EFICIENCIA DE RIEGO	33.1%

#### a) Análisis de vulnerabilidad de los componentes del Sistema de Riego

##### i. Exposición de los componentes

El canal de riego Chiclayo en el Sub Sector de Riego Chiclayo nace de una derivación del canal Lambayeque que es uno de los principales

componentes del sistema Tinajones; por lo tanto, al ser parte el canal del sistema regulado en el valle, no se encuentra expuesto directamente al incremento de los niveles de agua en el río, sin embargo las altas precipitaciones pluviales que se presentan en presencia del fenómeno de El Niño ocasionan inundaciones.

**ii. Fragilidad: Nivel de resistencia y protección de los componentes**

Actualmente el canal Chiclayo carece de revestimiento por lo tanto es susceptible a derrumbes producto de lluvias intensas que ocasionalmente interrumpen el servicio. La propuesta del proyecto para el revestimiento del canal y construcción de obras de arte se ejecutarán considerando las normas definidas en el reglamento nacional de edificaciones.

**iii. Resiliencia: Nivel de asimilación o capacidad de recuperación de los agricultores y del servicio frente al impacto de un peligro.**

La Comisión de Usuarios de Chiclayo, no cuentan con una organización y con los recursos económicos necesarios que haga factible la reposición del servicio de agua para riego en el supuesto que se produjera una destrucción producto del incremento de los niveles de agua por lluvias intensas.

La presencia de sequía en la parte alta de la cuenca ocasiona la disminución del agua para riego en el valle afectando directamente la producción de los cultivos y a los agricultores cuya principal actividad económica es la agricultura.

Medidas de reducción de riesgos de desastres se están incluyendo en el Proyecto en la escala de nivel de riesgo del PIP es considerado de bajo riesgo, ya que el grado de peligro es bajo y el grado de vulnerabilidad es medio.

Las medidas de reducción de riesgos de desastres consideradas en el PIP son la adecuada tecnología de construcción, el relleno de plataforma con material de préstamo y la utilización agregados y materiales de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. Así mismo se ha recomendado el momento oportuno de ejecución que debe ser en el periodo abril - noviembre en el cual la presencia de lluvias es mínima.

### **3.4 Identificación del problema central**

El diagnóstico de la situación actual presentada en el diagnóstico, ha permitido definir como problema central como: La población de usuarios del canal Chiclayo del Sub Sector Chiclayo, reciben un deficiente servicio de agua para riego.

#### **3.4.1 Análisis de las Causas del Problema**

El problema central identificado tiene su origen, básicamente en dos causas directas: Déficit de agua para riego en el Sector Chiclayo, estas causas son consecuencia de otras causas indirectas, las que se detallan a continuación:

### **a.- Deficiente infraestructura de riego**

Lo cual es motivado por una deficiente infraestructura de conducción y carencia de obras de arte. Al respecto podemos señalar que el sistema de riego del sector no es el adecuado:

El canal Chiclayo tiene una longitud de 8,644.85 m, el canal es de sección irregular presentando una sección promedio de 4 m de base y al inicio una profundidad promedio de 2.5 m y al final de 1.50 m, se encuentra en pésimas condiciones, se puede observar que desde la Captación progresiva 0+00 m hasta la progresiva 0+260 m se encuentra revestido de mampostería de piedra. Así mismo en la trayectoria del canal se encuentra totalmente erosionado, observándose vegetación, lo que disminuye en gran porcentaje su eficiencia de conducción. Las bermas del canal se encuentran cubiertas por arbustos y cañaverales que dificultan el tránsito peatonal, lo que indica el escaso mantenimiento; en resumen este canal se encuentra en pésimas condiciones de funcionamiento.

### **b.- Deficiencias en la Gestión del agua para riego:**

Esta situación se viene dando por los siguientes aspectos: inadecuadas técnicas de riego, deficiente operación y mantenimiento y deficiente manejo administrativo y bajas tarifas de agua.

Esa situación se produce por la escasa aplicación de técnicas de riego en parcelas y porque no existe una reversión adecuada del pago de tarifa de agua hacia la institución para la inversión en mejorar la infraestructura de riego así como en la preparación y capacitación de técnicas de mantenimiento y administración del recurso hídrico hacia los agricultores.

### **3.4.2 Análisis de los efectos del problema**

De persistir el problema central identificado, se tendría como efecto directo un bajo rendimiento de los cultivos en el comité de usuarios del canal Chiclayo

Sector Chiclayo, el mismo que produciría los siguientes efectos:

#### **a.- Bajos ingresos económicos de los agricultores**

Los bajos ingresos económicos, generan los siguientes efectos indirectos:

Perdida de capital de trabajo.- Muchos agricultores se están dedicando a otras actividades económicas diferentes a la agricultura, debido a que en muchas ocasiones han tenido pérdidas en sus cultivos, lo que los va descapitalizando poco a poco.

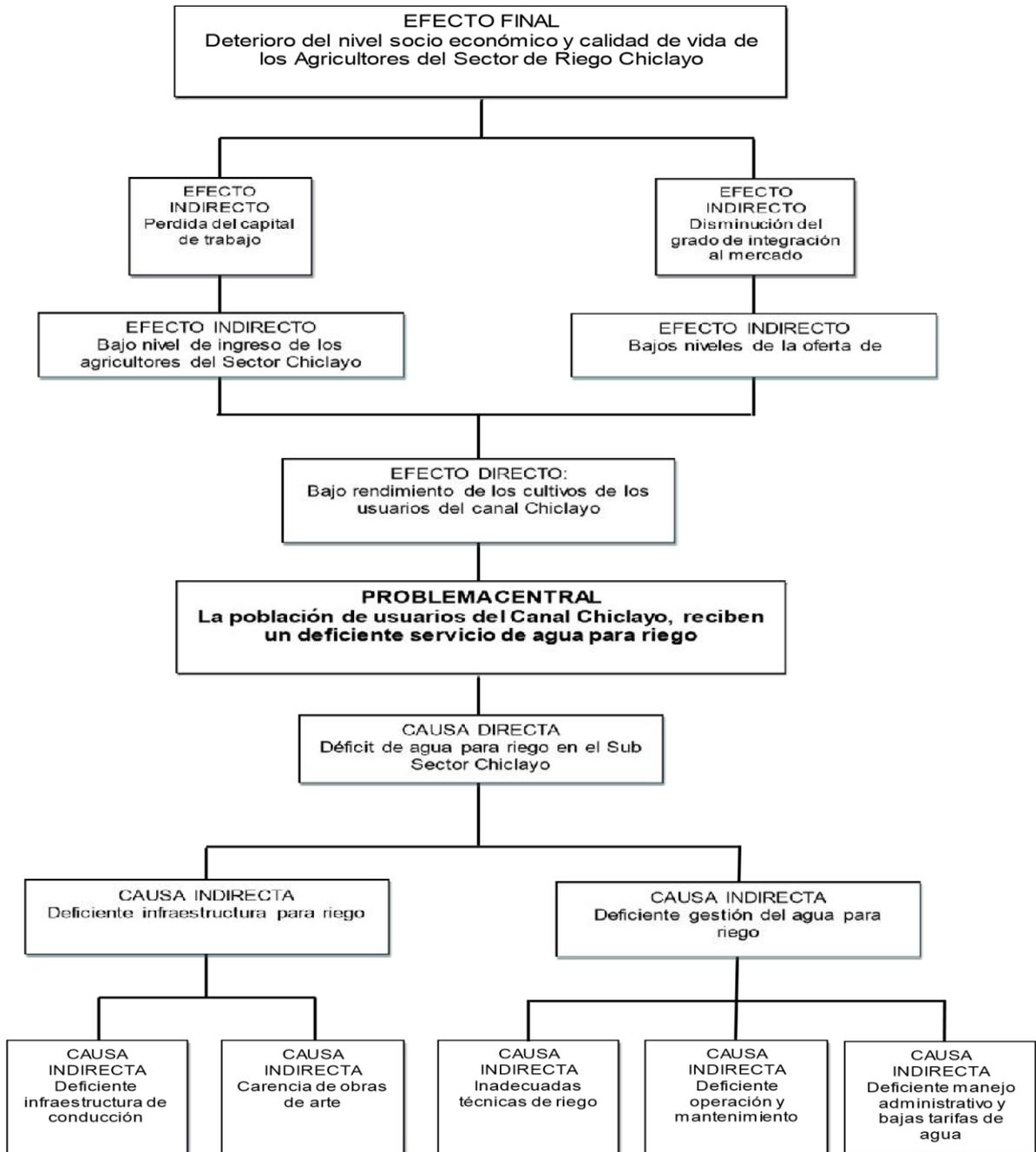
#### **b.- Bajos niveles de oferta de productos agrícolas**

El bajo rendimiento de los cultivos en el sector de riego Chiclayo, conlleva que la oferta de productos agrícolas también sea baja y por tanto se tiene como efecto indirecto a la disminución del grado de integración al mercado- El efecto final que se viene percibiendo, es el deterioro del nivel socio económico y calidad de vida de los Agricultores del Sector de Riego Chiclayo.

### **3.4.3 Árbol de problemas**

En el siguiente gráfico, se presenta el Árbol de Causas y Efectos para el presente proyecto.

## IMAGEN N° 07 ÁRBOL DE CAUSAS – EFECTOS



### 4. RESULTADOS

#### 3.5 Análisis de la demanda

##### 3.5.1 Demanda de Agua en situación sin proyecto

El principal servicio que será intervenido por el proyecto es la provisión de agua de riego para atender la demanda hídrica de los cultivos del ámbito de influencia del canal “Chiclayo” a ser mejorado con la ejecución del proyecto.

La demanda por tanto, será medida en lt. /seg.

✓ **Cedula de cultivos en situación sin proyecto**

Para determinar la demanda hídrica actual, en primer lugar se ha determinado la cédula de cultivo para la zona de influencia del proyecto, teniendo en cuenta la información disponible de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay

Lambayeque a través del Área de Operaciones del Sistema Mayor de Riego, la Administración Local de Agua Chancay Lambayeque y la Comisión de Usuarios de Chiclayo.

En el cuadro adjunto se presenta la Cédula de Cultivo en la Situación Sin Proyecto.

**CUADRO N° 02 CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO**

Nº	CULTIVO	Has	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	ARROZ	4,100.69	4,100.69	4,100.69	4,100.69	4,100.69	4,100.69						205.03	4,100.69
2	CAÑA DE AZUCAR	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83
3	CANA AZUCAR RESOL.	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10
4	ALGODÓN	199.62	199.62	199.62	199.62							199.62	199.62	199.62
5	MAIZ AMARILLO DURO	57.02			57.02	57.02	57.02	57.02	57.02					
6	HORTALIZAS	12.76			12.76	12.76	12.76							
7	PASTOS	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90
8	FRUTALES	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
9	ALFALFA	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34
<b>Total</b>		<b>5,742.28</b>	<b>5,672.50</b>	<b>5,672.50</b>	<b>5,729.51</b>	<b>5,542.66</b>	<b>5,542.66</b>	<b>1,441.97</b>	<b>1,429.21</b>	<b>1,372.19</b>	<b>1,372.19</b>	<b>1,571.81</b>	<b>1,776.84</b>	<b>5,672.50</b>
<b>% Área Ocupada</b>		100.00	98.78	98.78	99.78	96.52	96.52	25.11	24.89	23.90	23.90	27.37	30.94	98.78

El índice de utilización de la tierra (I.U.T.) definido como Superficie Sembrada /

Superficie Total (7,461.84/5,742.28) es de 0.77, el mismo que demuestra una baja utilización del recurso suelo por el deficiente servicio de agua para riego.

✓ **Determinación de la Evapotranspiración**

La Evapotranspiración Potencial (Eto) es la cantidad de agua consumida, durante un determinado período de tiempo, en un suelo cubierto de una vegetación homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con un buen suministro de agua. Se expresa en mm/mes.

Para la determinación de la Evapotranspiración potencial, se ha tomado en cuenta la información de la estación meteorológica de SENAMHI ubicada en Ferreñafe, que es la más cercana a la zona de influencia del proyecto, habiéndose tomado el promedio de los últimos cinco años, en Anexo, se presenta toda la información obtenida. Posteriormente y con la ayuda del programa Cropwat que utiliza el método de Penman-Monteith, para determinar la Evapotranspiración potencial mensualizada que se presenta en el gráfico siguiente.

### **IMAGEN N° 08 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETO) MENSUALIZADA**

Country	Perú	Station	Chidayo	Altitude	40	(m)		
Month	Max Temp. (C)	Min Temp. (C)	Humidity (%)	WindSpeed (km/d)	SunShine (hours)	Solar Radiation (MJ/m2/d)	ETo (mm/d)	
January	30.2	19.9	75.0	864.0	6.4	17.5	6.1	
February	31.3	21.0	74.3	950.4	5.9	17.8	6.6	
March	31.3	21.0	74.7	864.0	5.8	18.4	6.5	
April	29.8	19.5	74.0	864.0	7.0	20.3	6.4	
May	27.7	18.3	77.5	864.0	6.9	19.5	5.4	
June	26.0	16.8	78.6	864.0	5.8	17.4	4.8	
July	24.8	15.4	76.7	950.4	6.5	18.5	5.0	
August	24.9	15.3	77.0	950.4	4.2	15.6	4.8	
September	25.5	15.5	80.0	950.4	6.9	20.0	4.9	
October	26.1	15.9	48.5	950.4	6.7	19.1	8.4	
November	26.8	16.7	76.0	950.4	7.2	18.9	5.5	
December	28.5	18.2	77.5	843.4	6.7	17.6	5.4	
Average	27.7	17.8	74.2	905.5	6.3	18.4	5.8	

Fuente: Software Cropwat – FAO.

#### ✓ Factores de los cultivos

Coeficiente de Cultivo (Kc) depende de las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas de cada especie y expresa la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo en las distintas etapas del período vegetativo. No se expresa en unidades.

Para determinar el Kc de las especies vegetales expresadas en la Cédula de Cultivo, se recurrido a las tablas que presenta la FAO.

### CUADRO N° 03 COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc)

N°	CULTIVO	Kc											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	ARROZ	1.10	1.20	1.20	0.90	0.90						1.10	1.10
2	CAÑA DE AZUCAR	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	CAÑA AZUCAR RESOL.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
4	ALGODÓN	0.8	0.5	0.5							0.5	0.5	0.6
5	MAIZ AMARILLO DURO			0.30	1.20	1.20	1.20	0.50					
6	HORTALIZAS				0.50	0.75	0.75						
7	PASTOS	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
8	FRUTALES	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
9	ALFALFA	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90

Fuente: Datos FAO.

#### ✓ Precipitación efectiva

En el cuadro siguiente se presenta la precipitación efectiva en el ámbito de influencia del proyecto de acuerdo a la información de la estación meteorológica de senamhi ubicada en ferreñafe, como puede apreciarse en los meses de febrero y mazo se presentan ligeras lluvias (1.9 mm y 1.5 mm respectivamente) en tanto en los otros meses del año es prácticamente nula la presencia de

lluvias.

### CUADRO N° 04 PRECIPITACIÓN EFECTIVA MENSUAL

Precipitacion Efectiva	MESES												
	UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Precipitacion Efecectiva mensual	mm	0.2	1.9	1.5	0.2	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	1.1	0.1	0.6

Fuente: Estación Meteorológica SENAMHI – Chiclayo.

#### ✓ Eficiencia de Riego

Es el factor de eficiencia del sistema de riego; es decir, la eficiencia de conducción, distribución, y la aplicación del agua que la infraestructura de riego transporta, indica el porcentaje de agua que es realmente utilizado por los cultivos con respecto a una unidad de agua capturada actual.

✓ **Horas de riego**

De acuerdo a información proporcionada por la Comisión de Usuarios de Chiclayo respecto a la distribución y utilización del agua de riego, para el cálculo de la demanda hídrica se considerará 24 horas de riego / día.

✓ **Demanda de agua en situación sin proyecto**

En esta parte del estudio, es necesario determinar, la demanda hídrica mensualidad actual, para ello, se ha seguido el procedimiento establecido en la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de

Proyectos de Infraestructura de Riego Menor” elaborada por el Ministerio de Agricultura.

Se presenta a continuación la determinación de la demanda hídrica mensualidad para cada uno de los cultivos en la Situación Sin Proyecto.

## CUADRO N° 05 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MENSUALIZADA POR CULTIVOS SIN PROYECTO

### 1 ARROZ

N°	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.1	1.2	1.2	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1
3	Uso consuntivo	mm	207.7	223.1	242.5	173.9	151.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.5	184.1
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	207.5	221.2	241.0	173.6	151.5	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-1.1	180.4	183.6
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2,075.1	2,211.6	2,410.2	1,736.4	1,515.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,804.1	1,835.8
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de oras	Hrs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
9	Módulo de Riego	l/s	2.3	2.5	2.7	2.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.1
10	Area total	ha	4,100.7	4,100.7	4,100.7	4,100.7	4,100.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	205.0	4,100.7
11	Caudal demandado	l/s	9,597.9	10,229.4	11,148.0	8,031.3	7,007.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.2	8,491.1

### 2 CAÑA DE AZUCAR

N°	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3	Uso consuntivo	mm	226.5	223.1	242.5	231.8	202.0	172.8	184.5	178.2	176.8	312.1	196.9	200.9
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	226.39	221.16	241.02	231.60	202.00	172.64	184.41	178.19	176.76	311.01	196.82	200.32
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2263.9	2211.6	2410.2	2316.0	2020.0	1726.4	1844.1	1781.9	1767.6	3110.1	1968.2	2003.2
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
9	Módulo de Riego	l/s	2.6	2.5	2.7	2.6	2.3	1.9	2.1	2.0	2.0	3.5	2.2	2.3
10	Area total	ha	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83
11	Caudal demandado	l/s	1,238.0	1,209.4	1,318.0	1,266.5	1,104.6	944.1	1,008.5	974.4	966.6	1,700.8	1,076.3	1,095.5

### 3 CAÑA AZUCAR RESOL.

N°	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3	Uso consuntivo	mm	226.5	223.1	242.5	231.8	202.0	172.8	184.5	178.2	176.8	312.1	196.9	200.9
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	226.39	221.16	241.02	231.60	202.00	172.64	184.41	178.19	176.76	311.01	196.82	200.32
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2263.9	2211.6	2410.2	2316.0	2020.0	1726.4	1844.1	1781.9	1767.6	3110.1	1968.2	2003.2
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	2.6	2.4	2.5	2.3	2.0	1.6	1.7	1.6	1.5	2.6	1.6	1.5
10	Area total	ha	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10
11	Caudal demandado	l/s	375.6	352.3	369.1	341.6	287.3	237.1	244.8	228.9	220.0	375.3	230.5	227.9

### 4 ALGODÓN

N°	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.80	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.60
3	Uso consuntivo	mm	151.0	93.0	101.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	82.1	100.4
4	Precipitación efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	150.87	91.02	99.54	-0.24	0.00	-0.16	-0.10	0.00	0.00	128.95	81.95	99.88
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	1508.7	910.2	995.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1289.5	819.5	998.8
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.7	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.7	0.8
10	Area total	ha	199.62	199.62	199.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199.62	199.62	199.62
11	Caudal demandado	l/s	339.7	196.7	206.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	211.1	130.2	154.2

### 5 MAIZ AMARILLO DURO

N°	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.00	0.00	0.30	1.20	1.20	1.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Uso consuntivo	mm	0.0	0.0	60.6	231.8	202.0	172.8	76.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	-0.16	-1.94	59.12	231.60	202.00	172.64	76.78	0.00	0.00	-1.10	-0.10	-0.56
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	0.0	0.0	591.2	2316.0	2020.0	1726.4	767.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	0.0	0.0	0.6	2.3	2.0	1.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Area total	ha	0.00	0.00	57.02	57.02	57.02	57.02	57.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Caudal demandado	l/s	0.0	0.0	35.1	132.4	111.3	91.9	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 6 HORTALIZAS

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Uso consuntivo	mm	0.0	0.0	0.0	96.6	126.2	108.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	-0.16	-1.94	-1.52	96.36	126.25	107.84	-0.10	0.00	0.00	-1.10	-0.10	-0.56
6	Requerimiento volumen	m³/ha	0.0	0.0	0.0	963.6	1262.5	1078.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	0.0	0.0	0.0	1.0	1.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Area total	ha	0.00	0.00	0.00	12.76	12.76	12.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Caudal demandado	l/s	0.0	0.0	0.0	12.3	15.6	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 7 PASTOS

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volumen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.9	1.8	1.9	2.1	1.8	1.5	1.5	1.4	1.4	1.9	1.2	1.2
10	Area total	ha	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90	215.90
11	Caudal demandado	l/s	413.4	386.6	405.5	459.5	386.5	318.9	329.3	307.9	295.9	412.6	253.7	250.6

## 8 FRUTALES

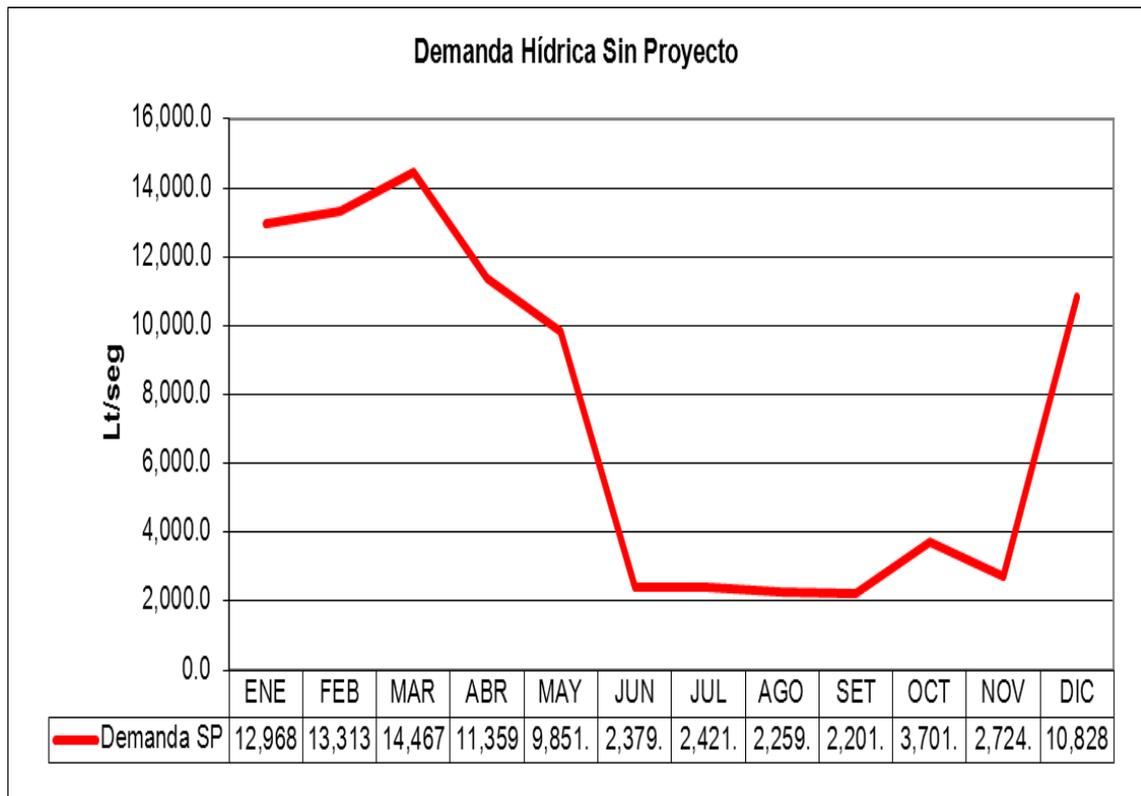
Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volumen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.9	1.8	1.9	2.1	1.8	1.5	1.5	1.4	1.4	1.9	1.2	1.2
10	Area total	ha	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
11	Caudal demandado	l/s	2.0	1.8	1.9	2.2	1.8	1.5	1.6	1.5	1.4	2.0	1.2	1.2

## 9 ALFALFA

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volumen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.9	1.8	1.9	2.1	1.8	1.5	1.5	1.4	1.4	1.9	1.2	1.2
10	Area total	ha	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34	523.34
11	Caudal demandado	l/s	1,002.0	937.2	982.9	1,113.8	936.8	773.0	798.2	746.5	717.3	1,000.2	615.0	607.6

N°	Cultivo	Caudal Maximo (Qmax)	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	ARROZ	Lts/Seg	9,597.9	10,229.4	11,148.0	8,031.3	7,007.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.2	8,491.1
2	CANA DE AZUCAR	Lts/Seg	1,238.0	1,209.4	1,318.0	1,266.5	1,104.6	944.1	1,008.5	974.4	966.6	1,700.8	1,076.3	1,095.5
3	CANA AZUCAR RESOL.	Lts/Seg	375.6	352.3	369.1	341.6	287.3	237.1	244.8	228.9	220.0	375.3	230.5	227.9
4	ALGODÓN	Lts/Seg	339.7	196.7	206.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	211.1	130.2	154.2
5	MAIZ AMARILLO DURO	Lts/Seg	0.0	0.0	35.1	132.4	111.3	91.9	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	HORTALIZAS	Lts/Seg	0.0	0.0	0.0	12.3	15.6	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	PASTOS	Lts/Seg	413.4	386.6	405.5	459.5	386.5	318.9	329.3	307.9	295.9	412.6	253.7	250.6
8	FRUTALES	Lts/Seg	2.0	1.8	1.9	2.2	1.8	1.5	1.6	1.5	1.4	2.0	1.2	1.2
9	ALFALFA	Lts/Seg	1,002.0	937.2	982.9	1,113.8	936.8	773.0	798.2	746.5	717.3	1,000.2	615.0	607.6
<b>Volumen Total (lt/seg)</b>			12,968.5	13,313.6	14,467.5	11,359.6	9,851.1	2,379.3	2,421.8	2,259.2	2,201.2	3,701.9	2,724.2	10,828.0
Fuente: estimaciones Masa MMC			34.7	32.2	38.7	29.4	26.4	6.2	6.5	6.1	5.7	9.9	7.1	29.0

### IMAGEN N° 09 DEMANDA HÍDRICA TOTAL SIN PROYECTO



### **3.5.2 Demanda de agua en situación con proyecto**

#### **✓ Cédula de cultivos en situación con proyecto**

Teniendo en consideración la zona de influencia del proyecto, posee potencial agrícola de suelos que no vienen siendo aprovechados adecuadamente por el déficit hídrico existente como consecuencia de la deficiente infraestructura de conducción y distribución de agua de riego, es posible que con la ejecución del proyecto pueda mejorarse la dotación de agua para una mayor área agrícola; es por ello que se propone la Cédula de Cultivo en la Situación Con Proyecto, que considera mejorar el riego para los cultivos actualmente instalados, así como incorporar aproximadamente un 10% más de área agrícola a la cual se viene atendiendo solamente en épocas de abundancia de agua de riego; sin embargo este incremento de áreas se daría para cultivos de menor demanda hídrica como algodón, maíz amarillo duro y hortalizas, bajo este mismo criterio, se propone disminuir la superficie del cultivo de arroz en un 10% a favor de los cultivos antes indicados.

**CUADRO N° 06 CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN CON  
PROYECTO**

N°	CULTIVO	Has	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	ARROZ	3,690.62	3,690.62	3,690.62	3,690.62	3,690.62	3,690.62						184.53	3,690.62
2	CAÑA DE AZUCAR	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83
3	CANA AZUCAR RESOL.	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10
4	ALGODÓN	629.65	629.65	629.65	629.65								629.65	629.65
5	MAIZ AMARILLO DURO	472.79			472.79	472.79	472.79	472.79	472.79	472.79				
6	HORTALIZAS	77.23				77.23	77.23	77.23						
7	PASTOS	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49
8	FRUTALES	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
9	ALFALFA	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67
<b>Total</b>		<b>6,316.51</b>	<b>5,766.48</b>	<b>5,766.48</b>	<b>6,239.27</b>	<b>5,686.86</b>	<b>5,686.86</b>	<b>1,996.24</b>	<b>1,919.00</b>	<b>1,446.22</b>	<b>1,446.22</b>	<b>2,075.86</b>	<b>2,260.39</b>	<b>5,766.48</b>
<b>% Área Ocupada</b>		100.00	91.29	91.29	98.78	90.03	90.03	31.60	30.38	22.90	22.90	32.86	35.79	91.29

**I.U.T. 0.85**

Fuente: Elaboración propia – datos C.U. Chiclayo.

El índice de utilización de la tierra (I.U.T.) =  $(7,461.84/6,316.51)$  es de 0.85, con lo cual la cédula de cultivo propuesta cubre el área disponible.

✓ **Factores de los cultivos**

Se considera los mismos factores de Coeficiente de Cultivo (Kc) utilizados en la determinación de la demanda hídrica sin proyecto y que fueran presentados en el CUADRO N° 03 COEFICIENTE DE CULTIVO (KC).

✓ **Eficiencia de riego**

Con la ejecución del proyecto el factor de eficiencia del sistema de riego; cambiará sustancialmente pues se tendrá un canal revestido que reducirá al mínimo las pérdidas durante la conducción; es decir, la eficiencia de conducción mejorará significativamente. Para situación Con Proyecto, se ha considerado una eficiencia de riego de 48.7%, de acuerdo a las

determinaciones realizadas en el canal “Chiclayo” a mejorar y que se presenta en cuadro siguiente.

**CUADRO N°07 EFICIENCIA DE RIEGO CON PROYECTO**

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN Y DE INFILTRACION POR TRAMO - CON PROYECTO										
Punto Control	Ubicación		Longitud m	Qdiseño (m³/s)		Perdidas m³/s	Perímetro m	Infiltración l/m²/día	Eficiencia %	Observación
	prog			Inicio	final					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(12)
Tramo I	0+000	1+000	1000.0	10.00	9.96	0.040	9.67	357.39	99.60%	Canal a Revestir
Tramo II	1+000	2+000	1000.0	9.96	9.92	0.040	9.64	358.51	99.60%	Canal a Revestir
Tramo III	2+000	3+000	1000.0	9.92	9.88	0.040	9.58	360.75	99.60%	Canal a Revestir
Tramo IV	3+000	4+000	1000.0	9.88	9.85	0.030	9.54	271.70	99.70%	Canal a Revestir
Tramo V	4+000	5+000	1000.0	9.85	9.82	0.030	9.5	272.84	99.70%	Canal a Revestir
Tramo VI	5+000	6+000	1000.0	9.82	9.79	0.030	9.46	274.00	99.69%	Canal a Revestir
Tramo VII	6+000	7+000	1000.0	9.79	9.76	0.030	9.42	275.16	99.69%	Canal a Revestir
Tramo VIII	7+000	8+000	1000.0	9.76	9.73	0.030	9.38	276.33	99.69%	Canal a Revestir
Tramo IX	8+000	9+000	1000.0	9.73	9.70	0.030	9.34	277.52	99.69%	Canal a Revestir
Tramo X	8+000	9+500	500.0	9.70	9.68	0.020	9.32	370.82	99.79%	Canal a Revestir
			9500.0			<b>0.320</b>				

EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN	96.8 %
EFICIENCIA DE DISTRIBUCIÓN	80.0 %
EFICIENCIA DE APLICACIÓN	65.0 %
EFICIENCIA DE RIEGO	50.3 %

✓ **Horas de riego**

Para el cálculo de la demanda hídrica con proyecto se considera 24 horas de riego / día.

✓ **Demanda de agua en situación con proyecto.**

Se presenta a continuación la determinación de la demanda hídrica mensualizada para cada uno de los cultivos en la Situación Con Proyecto.

## Cuadro N° 08 Determinación de la Demanda Hídrica Mensualizada por Cultivos Con Proyecto

### 1 ARROZ

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.1	1.2	1.2	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1
3	Uso consuntivo	mm	207.7	223.1	242.5	173.9	151.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.5	184.1
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	207.5	221.2	241.0	173.6	151.5	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-1.1	180.4	183.6
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2,075.1	2,211.6	2,410.2	1,736.4	1,515.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,804.1	1,835.8
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
9	Módulo de Riego	l/s	1.5	1.6	1.8	1.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4
10	Area total	ha	3,690.6	3,690.6	3,690.6	3,690.6	3,690.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	184.5	3,690.6
11	Caudal demandado	l/s	5,680.4	6,054.2	6,597.9	4,753.3	4,147.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.9	5,025.4

### 2 CAÑA DE AZUCAR

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3	Uso consuntivo	mm	226.5	223.1	242.5	231.8	202.0	172.8	184.5	178.2	176.8	312.1	196.9	200.9
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	226.39	221.16	241.02	231.60	202.00	172.64	184.41	178.19	176.76	311.01	196.82	200.32
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2263.9	2211.6	2410.2	2316.0	2020.0	1726.4	1844.1	1781.9	1767.6	3110.1	1968.2	2003.2
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
9	Módulo de Riego	l/s	1.7	1.6	1.8	1.7	1.5	1.3	1.4	1.3	1.3	2.3	1.5	1.5
10	Area total	ha	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83	484.83
11	Caudal demandado	l/s	814.1	795.3	866.8	832.9	726.4	620.8	663.2	640.8	635.7	1,118.4	707.8	720.4

### 3 CAÑA AZUCAR RESOL.

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3	Uso consuntivo	mm	226.5	223.1	242.5	231.8	202.0	172.8	184.5	178.2	176.8	312.1	196.9	200.9
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	226.39	221.16	241.02	231.60	202.00	172.64	184.41	178.19	176.76	311.01	196.82	200.32
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	2263.9	2211.6	2410.2	2316.0	2020.0	1726.4	1844.1	1781.9	1767.6	3110.1	1968.2	2003.2
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.7	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.7	1.0	1.0
10	Area total	ha	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10	147.10
11	Caudal demandado	l/s	247.0	231.7	242.7	224.6	188.9	155.9	161.0	150.5	144.6	246.8	151.6	149.9

### 4 ALGODÓN

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.80	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.60
3	Uso consuntivo	mm	151.0	93.0	101.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	82.1	100.4
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	150.87	91.02	99.54	-0.24	0.00	-0.16	-0.10	0.00	0.00	128.95	81.95	99.88
6	Requerimiento Volumen	m³/ha	1508.7	910.2	995.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1289.5	819.5	998.8
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.1	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.4	0.5
10	Area total	ha	629.65	629.65	629.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	629.65	629.65	629.65
11	Caudal demandado	l/s	704.6	408.1	429.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	438.0	270.2	319.9

### 5 MAIZ AMARILLO DURO

Nº	VARIABLE	UND	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.00	0.00	0.30	1.20	1.20	1.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Uso consuntivo	mm	0.0	0.0	60.6	231.8	202.0	172.8	76.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	-0.16	-1.94	59.12	231.60	202.00	172.64	76.78	0.00	0.00	-1.10	-0.10	-0.56
6	Requerimiento Volúmen	m³/ha	0.0	0.0	591.2	2316.0	2020.0	1726.4	767.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	0.0	0.0	0.4	1.5	1.3	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Area total	ha	0.00	0.00	472.79	472.79	472.79	472.79	472.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Caudal demandado	l/s	0.0	0.0	191.4	721.9	607.2	501.0	215.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 6 HORTALIZAS

Nº	VARIABLE	UND	MES ES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Uso consuntivo	mm	0.0	0.0	0.0	96.6	126.2	108.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	-0.16	-1.94	-1.52	96.36	126.25	107.84	-0.10	0.00	0.00	-1.10	-0.10	-0.56
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	0.0	0.0	0.0	963.6	1262.5	1078.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Area total	ha	0.00	0.00	0.00	77.23	77.23	77.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Caudal demandado	l/s	0.0	0.0	0.0	49.1	62.0	51.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 7 PASTOS

Nº	VARIABLE	UND	MES ES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.3	1.2	1.2	1.4	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	1.3	0.8	0.8
10	Area total	ha	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49	237.49
11	Caudal demandado	l/s	299.0	279.7	293.3	332.4	279.6	230.7	238.2	222.8	214.1	298.5	183.5	181.3

## 8 FRUTALES

Nº	VARIABLE	UND	MES ES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.3	1.2	1.2	1.4	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	1.3	0.8	0.8
10	Area total	ha	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
11	Caudal demandado	l/s	1.4	1.3	1.4	1.6	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.4	0.9	0.9

## 9 ALFALFA

Nº	VARIABLE	UND	MES ES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Eto	mm	188.8	185.9	202.1	193.2	168.3	144.0	153.8	148.5	147.3	260.1	164.1	167.4
2	Kc del cultivo	-	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90
3	Uso consuntivo	mm	169.9	167.3	181.9	212.5	185.2	158.4	169.1	163.3	162.0	234.1	147.7	150.7
4	Precipitación Efectiva	mm	0.16	1.94	1.52	0.24	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00	1.10	0.10	0.56
5	Requerimiento lamina	mm	169.75	165.39	180.39	212.28	185.16	158.24	169.04	163.34	162.03	232.98	147.59	150.10
6	Requerimiento volúmen	m³/ha	1697.5	1653.9	1803.9	2122.8	1851.6	1582.4	1690.4	1633.4	1620.3	2329.8	1475.9	1501.0
7	Eficiencia de riego	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	Número de Horas	Hrs	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
9	Módulo de Riego	l/s	1.3	1.2	1.2	1.4	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	1.3	0.8	0.8
10	Area total	ha	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67	575.67
11	Caudal demandado	l/s	724.8	677.9	711.0	805.7	677.7	559.2	577.4	540.0	518.9	723.5	444.8	439.5

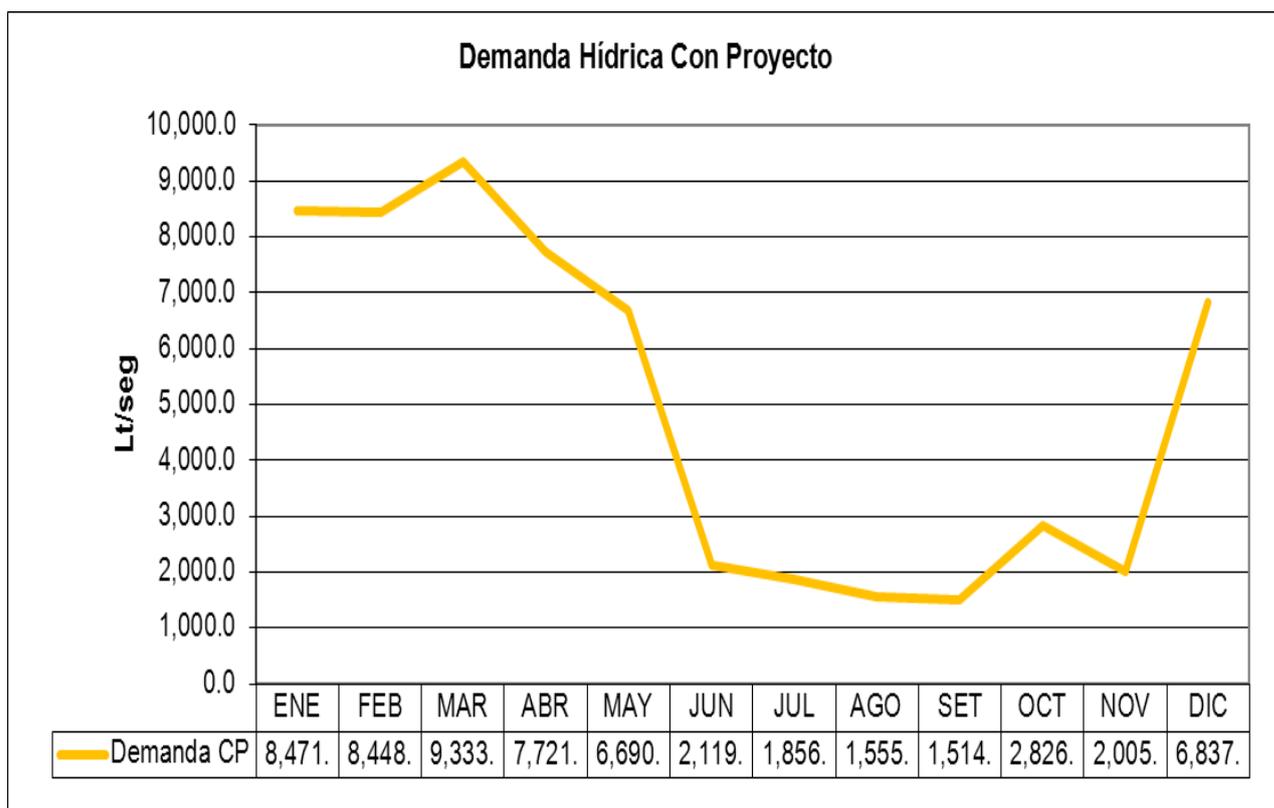
Con la información obtenida se puede determinar la demanda hídrica total para la Situación Con Proyecto, que se presenta en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 09 DEMANDA HÍDRICA TOTAL CON PROYECTO**

N°	Cultivo	Caudal Maximo (Qmax)	MESES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	ARROZ	Lts/Seg	5,680.4	6,054.2	6,597.9	4,753.3	4,147.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.9	5,025.4
2	CANA DE AZUCAR	Lts/Seg	814.1	795.3	866.8	832.9	726.4	620.8	663.2	640.8	635.7	1,118.4	707.8	720.4
3	CAÑA AZUCAR RESOL.	Lts/Seg	247.0	231.7	242.7	224.6	188.9	155.9	161.0	150.5	144.6	246.8	151.6	149.9
4	ALGODON	Lts/Seg	704.6	408.1	429.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	438.0	270.2	319.9
5	MAIZ AMARILLO DURO	Lts/Seg	0.0	0.0	191.4	721.9	607.2	501.0	215.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	HORTALIZAS	Lts/Seg	0.0	0.0	0.0	49.1	62.0	51.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	PASTOS	Lts/Seg	299.0	279.7	293.3	332.4	279.6	230.7	238.2	222.8	214.1	298.5	183.5	181.3
8	FRUTALES	Lts/Seg	1.4	1.3	1.4	1.6	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.4	0.9	0.9
9	ALFALFA	Lts/Seg	724.8	677.9	711.0	805.7	677.7	559.2	577.4	540.0	518.9	723.5	444.8	439.5
<b>Volumen Total (lt/seg)</b>			8,471.4	8,448.3	9,333.6	7,721.5	6,690.2	2,119.8	1,856.3	1,555.1	1,514.3	2,826.6	2,005.7	6,837.2
<b>Masa MMC</b>			22.7	20.4	25.0	20.0	17.9	5.5	5.0	4.2	3.9	7.6	5.2	18.3

Fuente: estimaciones del equipo a cargo de la formulación del proyecto.

**IMAGEN N°10 DEMANDA HÍDRICA TOTAL CON PROYECTO**



La oferta demanda con proyecto en el horizonte de evaluación, muestra que el déficit hídrico anual se ha reducido de 76.539 MMC a 0.327 MMC, la reducción estimada es atribuible a la ejecución del proyecto.

### **CUADRO N° 10 BALANCE OFERTA DEMANDA EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN**

CON PROYECTO	UND	AÑOS										
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Demanda Proyectada</b>	MMC	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699	155.699
<b>Oferta Proyectada</b>	MMC	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372	155.372
<b>Déficit</b>	MMC	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327	-0.327

Fuente: estimaciones del equipo a cargo de la formulación del proyecto.

## **4.0 RELSUTADOS**

### **4.1 Identificación**

#### **4.1.1 Antecedentes De La Situación Existente**

##### **a) Los motivos que generaron la propuesta de esta evaluación.**

La propuesta de este proyecto surge por iniciativa de la población afectada de los lugares antes mencionados, quienes para producir necesariamente lo tienen que realizar en épocas de lluvias para aprovechar las precipitaciones pluviales para el riego de sus áreas de cultivo. El obstáculo más grande para esta población es la inexistencia de un canal de irrigación, para el beneficio de toda la población de pueblo joven.

La población del área de influencia del proyecto es sobre todo productor

Agrícola dedicados al cultivo de Frejol, lentejas, lechuga y entre otros y también se dedican en pequeña escala a la ganadería (ovinos, vacunos, otros).

**b) Las características de la situación negativa que se intenta modificar**

La práctica de la agricultura tradicional en una dinámica de bajo rendimiento, producción de autoconsumo y desarticulación al mercado, evidencian que los agricultores deban asimilar nuevos conocimientos a fin de ser competitivos y sostenibles.

Esta situación se viene dando por los siguientes aspectos: inadecuadas técnicas de riego, deficiente operación y mantenimiento y deficiente manejo administrativo y bajas tarifas de agua.

Esa situación se produce por la escasa aplicación de técnicas de riego en parcelas y porque no existe una reversión adecuada del pago de tarifa de agua hacia la institución para la inversión en mejorar la infraestructura de riego, así como en la preparación y capacitación de técnicas de mantenimiento y administración del recurso hídrico hacia los agricultores. Las causas antes mencionadas hacen que los habitantes migren permanentemente a las ciudades en busca de mejor nivel y calidad de vida.

El recurso hídrico constituye el factor indispensable e imprescindible para la existencia de la vida humana y de las plantas, cuyo suministro necesita la atención inmediata para incrementar el desarrollo agrícola de la zona, así como mejorar las condiciones de vida de los pobladores del lugar. El bajo rendimiento de los cultivos en el sector de riego

Chiclayo, conlleva que la oferta de productos agrícolas también sea baja y por tanto se tiene como efecto indirecto a la disminución del grado de integración al mercado-

El efecto final que se viene percibiendo, es el deterioro del nivel socio económico y calidad de vida de los Agricultores del Sector de Riego

Chiclayo.

Los bajos ingresos económicos, generan los siguientes efectos indirectos:

Perdida de capital de trabajo. - Muchos agricultores se están dedicando a otras actividades económicas diferentes a la agricultura, debido a que en muchas ocasiones han tenido pérdidas en sus cultivos, lo que los va descapitalizando poco a poco.

El ámbito de influencia de la zona del proyecto es de 60% agrícola y 40% pecuarias, de los cuales la población se halla en extrema pobreza.

En el área de influencia del proyecto existen terrenos con aptitud para el riego y tiene una extensión que abarcan aproximadamente 15 Has., que no son aprovechadas por falta de una Infraestructura de riego que les permita dotar del recurso hídrico a todas las parcelas.

La solución a este problema permitirá ampliar sus fronteras agrícolas y mejorar sus volúmenes de producción, permitiéndoles además realizar dos campañas de cultivos al año y lograr de esta manera la reducción de la migración del campo asía otros lugares, el proyecto les ayudará a incrementar su estabilidad laboral.

**c) Razones por las que es de interés de la población en resolver dicha situación.**

Siendo el fin fundamental de la agricultura proveer de alimentos sanos con estándares de calidad para el consumo de las personas, es de suma importancia implementar de canales de irrigación a las zonas productoras para mejorar la calidad de los productos; aumentar la cobertura de cultivo y rendimiento de las áreas agrícolas. De esta manera los agricultores, aparte de abastecer su consumo familiar, tendrán proporciones considerables de productos agrícolas para llevar al mercado local, regional y nacional en condiciones de venta.

Como es de entender, esta situación es de interés general de toda la comunidad que como productores necesitan la rentabilidad agrícola.

**d) La justificación de por qué es competencia del Estado resolver dicha situación**

El problema identificado es un problema de un bien público (porque todos pueden acceder al bien sin exclusión y sin pago alguno) por lo tanto es competencia del estado su intervención para poderlo resolver, por lo que tendrán que intervenir los entes involucrados en dicho problema (Municipalidad Provincial de Chiclayo Junta de Usuarios, gobiernos distritales). Por lo que la población considera que es muy importante que primero se priorice esta necesidad ante otra cualquiera que pudiera existir en su entorno.

El proyecto pretende intervenir en mejorar la productividad agrícola de los principales cultivos de la zona, instalando y mejorando la infraestructura de sistema de riego, capacitando en administración y gestión eficiente del uso del recurso hídrico y mejorando la articulación

de los usuarios al mercado; con todo ello se pretende como ya se mencionó, elevar la productividad agrícola y por ende la calidad de vida de los pobladores beneficiados,

(principal interés del estado peruano).

#### **4.1.2 Área De Estudio Y Área De Influencia**

El presente estudio tiene como uno de sus objetivos la evaluación para la implementación de un sistema de riego que permita mejorar la

disponibilidad de agua y optimizar el uso y aprovechamiento de los suelos con potencial agrícola y forestal de la localidad de Chiclayo en el pueblo

Joven Vista Alegre, aprovechando como fuentes de agua los canales de la Localidad de Chiclayo.

Teniendo en consideración la zona de influencia del proyecto, posee potencial agrícola de suelos que no vienen siendo aprovechados adecuadamente por el déficit hídrico existente como consecuencia de la deficiente infraestructura de conducción y distribución de agua de riego, es posible que con la ejecución del proyecto pueda mejorarse la dotación de agua para una mayor área agrícola; es por ello que se propone la Cédula de Cultivo en la Situación Con Proyecto, que considera mejorar el riego para los cultivos actualmente instalados, así como incorporar aproximadamente un 10% más de área agrícola a la cual se viene atendiendo solamente en épocas de abundancia de agua de riego; sin embargo este incremento de áreas se daría para cultivos de menor demanda hídrica como algodón, maíz amarillo duro y hortalizas, bajo este

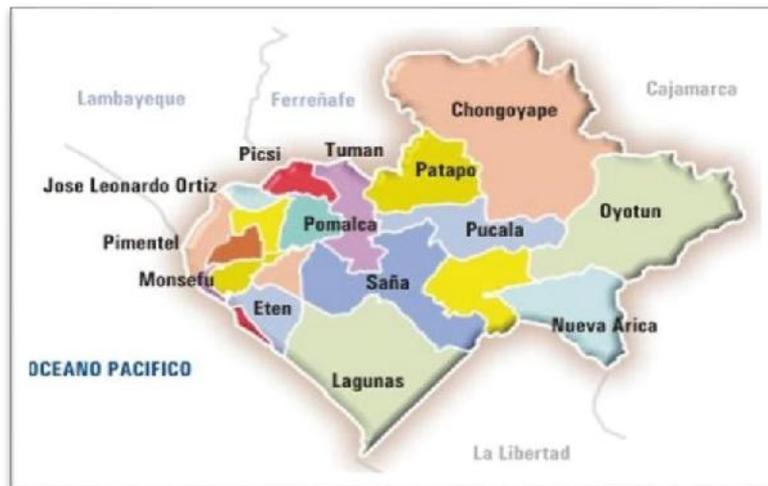
mismo criterio, se propone disminuir la superficie del cultivo de frijol en un 10% a favor de los cultivos antes indicados.

El área de influencia lo constituye la localidad de Chiclayo, donde se beneficiará a 70 familias de 2 sectores: Vista Alegre y Villa Hermosa.

#### CUADRO N° 11 LOCALIDADES BENEFICIADAS DEL PROYECTO

LOCALIDAD	PUEBLOS JOVENES	NRO DE FAMILIA	NRO DE HAS
CHICLAYO	VISTA ALEGRE	40	20
CHICLAYO	VILLA HERMOSA	30	15
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>70</b>	<b>35</b>

#### IMAGEN N° 11: MAPA DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO





Su thalweg aguas abajo hasta su cruce con la carretera principal Chiclayo- Pisci, punto de inicio de la presente descripción.

- Latitud: 6° 44' 21.9" (6.7394°) sur
- Longitud: 79° 46' 38" (79.7772°) oeste
- Altitud: 41 metros (135 pies)

## **LIMITES DE LA CIUDAD DE CHICLAYO**

Norte: Saltur y Sipan (CAA Pomalca).

Sur: Pacanga (Provincia de Chepen - La Libertad)

Este: Oyotún.

Oeste: Ucupe y Mocupe.

### **4.1.3 Medio Físico**

#### **Clima**

En el sub. Distrito de Riego regulado, parte baja y ancha de la cuenca, la región costera, el clima es árido, influenciado por los afloramientos marinos fríos (Corriente de Humboldt) que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura media anual es de 22 0C fluctuando entre los 25 0C y 18 0C; el régimen mensual varía desde valores altos en el verano (25.8 0C), bajos en los meses invernales (15 0C) y moderadamente altos en los meses primaverales (18.9 0C); las temperaturas extremas alcanzan a 35 0C la máxima y la mínima a 10.5 0C.

Los vientos del Sur y Sur-Este que son predominantes y de moderada intensidad, motivan que la humedad relativa sea más o menos alta, alcanzando un promedio anual de 72%, fluctuando entre el 93% y 58%. Las precipitaciones son mínimas y alcanzan un valor anual de 50 mm, éstas se presentan en forma de chubascos en el verano. Cada cierto tiempo se presenta el fenómeno de “El

Niño” que origina incrementos en la temperatura, y en la precipitación. En algunos años causa serios daños a la agricultura y a la población.

### **Características hidrográficas**

La cuenca hidrográfica del río Chancay - Lambayeque, está situada la ladera occidental de la cordillera de los andes del norte que forma la divisoria continental, es decir en la Vertiente del Pacífico. El río Chancay - Lambayeque nace en la laguna de Mishacocha con el nombre de quebrada Mishacocha (cerros Coymolache y los Callejones) a una altitud de 3,800 m.s.n.m., discurriendo su cauce en dirección este a oeste; posteriormente adopta sucesivamente los nombres de Chicos y Llantén, conociéndose como el de río Chancay - Lambayeque desde su confluencia con el río San Juan hasta el repartidor La Puntilla. A partir de este punto, el río se divide en tres cursos: Canal Taymi (al norte), río Reque (al sur), y entre ambos el río Lambayeque; solamente el río Reque desemboca en el Océano Pacífico al norte del Puerto de Etén, mientras que los otros dos ramales el Lambayeque y el Taymi no llegan al mar, debido a que sus aguas son utilizadas para el riego, hasta su agotamiento.

### **Características hidrológicas**

El recurso existente está conformado por: Aguas Superficiales de origen pluvial provenientes de los ríos Chancay Chotano y Conchano; Aguas Subterráneas, y Aguas de retorno o recuperación.

Los ríos tienen un régimen hidrológico variable; muestran una marcada estacionalidad en sus descargas, el 60% del volumen total anual se concentra en el período Febrero – Marzo. La fuente de alimentos de los ríos son las lluvias y por ende del canal de riego Chiclayo.

**CUADRO N°12 APORTES DE RÍO CHANCAY POR CAMPAÑAS.**

APORTES		
RIO CHANCAY 1993-2010 (MMC)		
Año agrícola (1)	Suma (2)	PROMEDIO (3)
1993-1994	1,382,042	115,170.17
1994-1995	700,162	58,346.83
1995-1996	1,207,178	100,598.17
1996-1997	599,579	49,964.92
1997-1998	1,560,884	130,073.67
1998-1999	1,280,777	106,731.42
1999-2000	1,304,145	108,678.75
2000-2001	1,310,405	109,200.42
2001-2002	1,181,549	98,462.42
2002-2003	990,704	82,558.67
2003-2004	547,410	45,617.50
2004-2005	1,029,375	85,781.25
2005-2006	1,189,153	99,096.08
2006-2007	1,056,661	88,055.08
2007-2008	1,514,574	126,214.50
2008-2009	1,616,130	134,677.56
2009-2010	1,084,950	90,412.00
Máxima	1,616,130	134,677.67
Mínima	547,410	45,617.50

Fuente: Datos JUDRCH-L-Área de Operaciones.

Balance Hídrico: Podemos hablar primeramente de la cuenca Chancay Lambayeque en el período 1970-1976 se registran años excepcionales; el promedio anual de entregas en el valle para uso agrícola y otros usos en comparación con el período 1959-69, se incrementa en un 42%. El exceso de agua determinó que este recurso fuera de libre disponibilidad. La consecuencia fue la ampliación de las áreas de cultivo de arroz en un 72% y de caña de azúcar en un 28%. Como parte de la información se anexa para su conocimiento.

**CUADRO N° 13 DEMANDA MENSUAL DE AGUA POR CULTIVOS SEGÚN  
ÁREAS APROBADAS M3**

CULTIVOS	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNO	JULIO	TOTAL	
CAÑA AZÚCAR		3,191,000	3,191,000	3,418,929	3,874,786	4,786,501	5,014,429	4,786,501	3,418,929	2,963,072	2,738,143	42,890,577	
CAÑA AZÚCAR	1,206,008	1,407,009	1,407,009	1,607,510	1,708,511	2,110,514	2,211,014	2,412,016	1,807,510	1,306,508	1,206,008	20,100,130	
ALFALFA	2,102,172	2,102,172	2,364,944	2,364,944	2,890,487	3,153,259	3,153,259	2,890,487	2,890,487	2,364,944	2,102,172	31,532,587	
PASTOS	374,012	374,012	420,763	420,763	514,266	561,018	561,018	514,266	514,266	420,763	374,012	5,610,180	
ALGODÓN			6,299,930	6,299,930	4,119,185	7,511,455	6,784,540	3,392,270				34,407,310	
ARROZ					25,526,349	102,105,396	73,742,786	68,070,254	25,526,349			397,076,540	
MAIZ AMARILLO							14,043,910		7,491,152	6,086,551	5,618,364	33,241,987	
MAIZ BLANCO							797,610		425,362	425,362		1,648,394	
BORGOL GRAME						45,500		24,320	24,320			94,240	
FRÍJOL MOQUE								160,890		64,356		225,246	
FRÍJOL BLANCO								27,000		10,800		37,800	
LENTEJA						11,460		6,112				17,572	
CHILENO								1,000		500		1,500	
OTRAS MENEST								3,000		1,200		4,200	
FRUTALES	294,656	294,656	294,656	294,656	331,488	368,320	331,488	368,320	368,320	331,488	331,488	3,977,856	
FLORES	15,480	18,480	18,480	18,480	20,790	23,100	20,790	23,100	23,100	20,790	20,790	249,480	
CANOTE	158,360		79,180									237,540	
YUCA		498,936	166,312	187,101	207,890	207,890	207,890	207,890	187,101	166,312		2,245,212	
TOMATE	165,904	123,936	123,936	123,936								557,712	
			83,772	55,848	55,848	55,848	55,848					363,012	
CEBOLLA DE CA			22,140	14,760	14,760	14,760	14,760					81,180	
ZANAHORIA			164,322	109,548	109,548							383,418	
REPOLLO			15,640	10,560	10,560	10,560	10,560					47,520	
LECHUGA			7,146	4,764	4,764							16,674	
BETERRAGA			70,249	46,832	46,832							163,913	
COUFLOL												-	
ARVEJITA								25,500				35,700	
PEPINISANDIA	58,450	28,056	42,084	23,380	23,380					10,200		175,350	
NABO												-	
ALGARROBO												-	
OTROS	3,177	3,706	3,706	3,971	4,501	5,660	6,824	6,354	3,971	3,442	3,177	52,949	
<b>SUB-TOTAL</b>													
COMISIONES	4,401,219	8,041,964	14,759,630	14,911,193	39,463,946	120,914,180	92,171,267	132,599,277	79,224,724	42,380,898	14,176,328	12,391,154	575,435,779
PERDIDAS	1,100,305	2,010,431	3,689,908	3,727,798	9,865,986	30,229,545	23,042,817	33,143,819	19,806,181	10,595,234	3,544,082	3,097,789	143,858,945
<b>USO AGUADO</b>	<b>5,501,524</b>	<b>10,052,456</b>	<b>18,449,538</b>	<b>18,638,991</b>	<b>49,329,932</b>	<b>151,142,725</b>	<b>115,214,083</b>	<b>165,749,096</b>	<b>99,030,904</b>	<b>52,976,122</b>	<b>17,720,411</b>	<b>15,488,943</b>	<b>719,294,724</b>
POMALGA	6,974,863	8,137,340	8,137,340	8,718,579	9,881,066	12,206,010	12,787,243	13,943,725	12,206,010	8,718,579	7,666,102	5,974,863	116,247,719
TUNAN	4,940,502	5,763,919	5,763,919	6,175,628	6,999,045	8,645,879	9,057,587	9,881,004	8,645,879	6,175,628	5,352,211	4,940,502	82,341,700
PUCALLA	3,515,251	4,101,138	4,101,138	4,394,076	4,979,953	6,151,707	6,444,545	7,030,522	6,151,707	4,394,076	3,808,199	3,515,251	58,587,583
<b>SUB-TOTAL</b>													
AGROINDUSTRIAL	15,430,626	18,002,397	18,002,397	19,288,283	21,860,054	27,003,596	28,289,481	30,861,252	27,003,596	19,288,283	16,716,512	15,430,626	257,177,102
<b>SUB-TOTAL</b>													
INDUS.													
POBLACIONAL	5,624,640	5,443,200	5,624,640	5,443,200	5,624,640	6,428,160	5,806,080	6,428,160	5,443,200	5,624,640	5,443,200	5,624,640	68,558,400
<b>TOTAL BRUTO</b>	<b>26,556,790</b>	<b>33,498,053</b>	<b>42,076,575</b>	<b>43,370,474</b>	<b>76,814,626</b>	<b>184,574,480</b>	<b>149,303,544</b>	<b>203,038,508</b>	<b>131,477,700</b>	<b>77,865,045</b>	<b>35,880,122</b>	<b>36,544,209</b>	<b>1,045,030,226</b>
CAUDAL (m³seg)	9.900	12.900	15.700	15.700	28.700	68.900	61.700	75.800	50.700	29.100	15.400	13.600	

**Geomorfología**

En la zona del proyecto se caracteriza por presentar un relieve topográfico bastante plano, conformada principalmente por terrenos urbanos, con algunas viviendas rústicas.

Los fenómenos geomorfológicos que predominaran en el área estudiada y son los que se han dado la configuración topográfica, que se observa en la actualidad. Las principales unidades geomorfológicas están conformadas por extensas pampas de material cuaternario y algunos cerros o cadenas que sobre salen a los terrenos adyacentes; los fenómenos destacables de esta zona costanera son:

- Las pampas aluviales.
- La morfología de la costa.
- Las dunas de arena.

### **Características Geológicas**

El área en estudio se encuentra en la región de Lambayeque. La información de suelos existentes en dicha ciudad corresponde al cuaternario reciente y está formado por depósitos sedimentarios fluviales, aluviales de suelo fino y arcillas del conglomerado.

La litología de la zona de estudio, presenta estratos en la primera capa la presencia de un estrato de arena con desecho y basura, asimismo encontramos suelos de tipo “SP” (arenas mal gradadas, con pocos finos, no plásticos de consistencia semi suave con humedad natural) y “CL” (arcillas inorgánicas de mediana plasticidad). Así mismo, no se determinó la presencia de estructuras geológicas importantes como fallas, discordias, grietas pronunciadas que sean de conocimiento y aparezcan expresamente como tales en el indicado cuadrángulo geológico.

Los suelos del área de influencia corresponden a los zonales, ya que tienen un escaso desarrollo del perfil, como la mayoría de los suelos de la costa árida.

Teniendo en cuenta el estudio de suelos realizado por la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque en la zona de influencia del proyecto se tiene que en la zona donde se va ejecutar la obra presenta suelos profundos de suave relleno aluvial compuesto por estratos formado por un material compuesto por arenas limosas y arena arcillosas de baja plasticidad, de color beige claro, clasificado en el sistema “SUCS”, como “SM” y “SC”, con una humedad natural de 23%, un contenido de sales de 0.035%.

Su permeabilidad tiene un valor de  $K = 1.86 \times 10^{-5}$  cm/s; el nivel freático se encuentra ubicado a una profundidad de 0.70 m a partir del nivel de fondo de canal (en épocas de estiaje). Cuando se excavaron las calicatas en las márgenes del canal; este se encontraba en servicio tal como puede apreciarse en las fotografías por lo que el nivel de agua freática ha sido aumentado por la filtración del agua por percolación del canal a la calicata.

Capacidad Portante.- El terreno presenta una resistencia admisible de 0.80 kg/cm<sup>2</sup> para una profundidad de desplante mínima de 1.20m bajo el nivel del terreno natural.

El sub sector Chiclayo, se caracteriza por la predominancia de los suelos de textura fina y medio hasta 1.5 m. profundidad, pudiendo encontrarse también suelos de textura moderadamente gruesa.

### **Conocimiento Local**

Según versiones de los propios moradores de la zona en épocas de fuertes avenidas se hace intransitable el paso de vehículos

En cuanto al análisis de los peligros naturales en la zona de ejecución del proyecto, la Lista de Identificación de peligros naturales muestra la siguiente información:

## CUADRO N° 14 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### Formato N° 1:

#### **Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona.**

<b>1. ¿Existen antecedentes de Peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?</b>				<b>2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Comentarios</b>
Inundaciones	<b>X</b>		Fenómeno El Niño 1998	<b>X</b>		Fenómeno El Niño 1998
Lluvias intensas	<b>X</b>		Fenómeno El Niño 1998	<b>X</b>		Fenómeno El Niño 1998
Heladas		<b>X</b>			<b>X</b>	
Friaje / Nevada		<b>X</b>			<b>X</b>	
Sismos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Sequías	<b>X</b>				<b>X</b>	
Huaycos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Derrumbes		<b>X</b>			<b>X</b>	
Deslizamientos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Tsunami		<b>X</b>			<b>X</b>	
Incendios		<b>X</b>			<b>X</b>	
Urbanos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Derrames		<b>X</b>			<b>X</b>	
Tóxicos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Derrames tóxicos		<b>X</b>			<b>X</b>	
Otros		<b>X</b>			<b>X</b>	
				<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>3. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?</b>				<b>X</b>		

**CUADRO N° 15 PREGUNTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS  
DE PELIGROS**

Parte B:  <b>PELIGROS</b>	S	N	Frecuencia (a)				Intensidad (a)				Resultado		
			B	M	A	S.I	B	M	A	S.I	(c) = (a)*(b)		
			<b>Inundación:</b>										
<input type="checkbox"/> ¿Existen zonas con problemas de inundación?	x		1				1		2			2	2
<input type="checkbox"/> ¿Existe sedimentación en el río o quebrada?		x					0					0	0
<input type="checkbox"/> ¿Cambia el flujo del canal principal que estará involucrado con el proyecto?		x					0					0	0
<b>Lluvias Intensas:</b>													
<input type="checkbox"/> ¿Existen antecedentes de lluvias intensas en la zona?	x		1				1		1			1	1
<b>Derrumbes / Deslizamientos:</b>													
<input type="checkbox"/> ¿Existen procesos de erosión?							0					0	0
<input type="checkbox"/> ¿Existe mal drenaje de suelos?							0					0	0
<input type="checkbox"/> ¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		x					0					0	0
<input type="checkbox"/> ¿Existen antecedentes de deslizamientos?		x					0					0	0
<input type="checkbox"/> ¿Existen antecedentes de derrumbes?		x					0					0	0
<b>Heladas:</b>													
Friajes / Nevadas		x					0					0	0
Sismos:		x					0					0	0
Sequías:	x		1				1		2			2	2
Huaycos:		x					0					0	0
<b>¿Existen antecedentes de huaycos?</b>													
Incendios urbanos		x					0					0	0
Derrames tóxicos.		x					0					0	0
Otros		x					0					0	0

De acuerdo al resultado de la parte B, la zona en la cual se desarrollara el Proyecto es de PELIGRO MEDIO.

## Suelos

Su totalidad pertenecen al orden de los Azonales, sin perfil desarrollado y generalmente estratificados, responden a dos orígenes distintos: Los aluviales jóvenes que representan el 96.9% de la superficie y los eólicos, que cubren el 3.1% del área total. (Min. Agric, 1974a).

Los suelos aluviales son de perfil estratificado sin desarrollo edafogénico, se caracterizan por su gran desorden estratigráfico sobre el cual se sobrepone las sedimentaciones o el colmataje efectuado por los aluviones y el riego, a base de materiales moderadamente finos o finos y calcáreos; varían considerablemente en profundidad y textura, ligeros y superficiales hasta profundos y pesados.

En algunos casos han sido influenciados por procesos hidromórficos (empantanamiento), que se presentan acompañados de características halomórficas (salinidad), en especial en la parte baja del valle que presenta una topografía plana o depresionada, carente de un adecuado sistema de drenaje. Los suelos eólicos presentan un perfil compuesto de sedimentos marinos no consolidados del cuaternario además de materiales arrastrados por el viento, son suelos esqueléticos.

El área potencialmente regable en el valle es de 116,259 ha. De este total el 6% son suelos de textura gruesa (arena), el 36% de textura media (franco arenoso), el 45% de textura fina (franco arcilloso y franco limoso) y el 13% de textura variable con capa impermeable de arcilla. La pedregosidad superficial no alcanza el 2%. El 79% del área cultivada presenta una conductividad eléctrica por debajo de 4 mmhos/cm, es decir que son suelos normales.

Más del 10% del área es ligeramente salina (menos de 8 mmhos); cerca del 11% presenta serios problemas de salinidad. Gran parte del área es libre de sodio, sin embargo cerca del 10% muestra problemas de sodificación (sodio intercambiable mayor al 15% de la capacidad total de intercambio

Con referencia a las condiciones salinas sódicas, el 77.3% de los suelos son normales; los suelos salinos sódicos representan el 7.2% del área total.

El nivel freático en el 87% de las tierras no presenta inconveniente, pues se encuentra por debajo de 1.60 m; sin embargo, el 13% de las tierras tiene el nivel freático alto, entre 0.50 m y 1.50 m.

En cuanto a la aptitud para el riego, el 15.7% de las tierras son de muy buena aptitud (Clase 1), el 47.4% de moderada aptitud (Clase II), el 18.1% de restringida aptitud, el 15.6% de limitada aptitud (Clase III y IV) y el 3.2% tierras no aptas para el cultivo.

### **Consideraciones sobre Impacto Ambiental**

**Balance Hídrico:** En el período 1970-1976 se registran años excepcionales; el promedio anual de entregas en el valle para uso agrícola y otros usos en comparación con el período 1959-69, se incrementa en un 42%. El exceso de agua determinó que este recurso fuera de libre disponibilidad. La consecuencia fue la ampliación de las áreas de cultivo de arroz en un 74% y de caña de azúcar en un 28%.

**Calidad de Agua:** Las aguas son de buena calidad, libres de Boro; el peligro de Sodio es bajo (S1), el de salinidad de bajo (C1) a medio (C2). La carga de los sedimentos son de aproximadamente 500 ppm.

### **Flora.**

En el valle la formación ecológica predominante es el Desierto Sub-Tropical, que es típica de la Costa Peruana. Más al Norte, donde el mar es menos frío y la llanura costera es más baja y ancha, las temperaturas cercanas al mar son más altas, produciéndose una transición hacia formaciones tropicales. Donde no existe riego y la precipitación es casi nula, sólo se encuentra tillandsias (*Tillandsia* sp) vegetación epífita. En zonas aledañas a los cultivos y dentro de éstas se encuentran plantas de algarrobo (*Prosopis Juliflora*); en las áreas salinas abunda la grama salada; en donde la salinidad es menor existe una herbácea llamada Turre.

En la formación Maleza Desértica sub.-Tropical, entre los 200 y 1,000 msnm, existen asociaciones de Cereus, Melocactus y Opuntia; la ocurrencia de la humedad en el subsuelo produce el desarrollo de asociaciones edáficas perhúmedas, con una vegetación natural que llega a ser arbórea, encontrándose: Acacia, Salix, Schinus, Caesolipina, Tessaria. Bordeando los cauces de los ríos y quebradas se presentan asociaciones de gramíneas leñosas, como la caña brava (Bynerium y Cortadería).

En la zona de Chiclayo existe una influencia secundaria de las neblinas y garúas costeras del invierno y primavera, y las lluvias veraniegas altoandinas que originan la formación de Bosques Espinosos Sub-Tropicales; en transición con la Maleza Desértica Sub-Tropical, la vegetación dominante es el Algarrobo (Prosopis Juriflora), Faique (Acacia Macrocantha), Guayacán (Tabebería sp), Hualtaco (Loxopterygicem Huasango), entre otras. (Lauterjuns, 1996).

### **Fauna.**

Desde el punto de vista de la macro diversidad, el área de estudio corresponde a zonas de escasa composición faunística.

De acuerdo a lo observado en la visita de campo, el factor ambiental faunístico en la zona del proyecto está representado por aves como son: palomas, chiscos, entre los reptiles existe la presencia de culebras, lagartijas y sapos, entre los mamíferos existentes se hallan zorros.

#### 4.1.4 Principales Actividades Económicas Del Área De Influencia Y Niveles De Ingreso.

##### **Tipos de producción y actividad económica predominante.**

Según los censos del INEI, la provincia de Chiclayo tiene una tasa de activada de 40.23% que es la mayor tasa de actividad a comparación de las otras provincias del departamento de Lambayeque. Chiclayo es una de las urbes más importantes del país, una ciudad caracterizada básicamente por el comercio por menor; el 21.81% de la PEA se dedica a esta actividad y a la industria manufacturera con mayor dinamismo. Asimismo, un 10.56% de la población se dedica a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (Ver cuadro). Otras actividades importantes son: transporte, almacenamiento y comunicaciones, enseñanza.

**CUADRO N° 16 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA**

<b>Actividades Económicas</b>	<b>%</b>
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	10.56
Pesca	0.53
Explotación de minas y canteras	0.19
Industrias manufactureras	9.88
Suministro electricidad, gas y agua	0.37
Construcción	6.24
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc.	2.59
Comercio por mayor	1.68
Comercio por menor	21.81
Hoteles y restaurantes	4.53
Transp. almac. y comunicaciones	12.16
Intermediación financiera	0.84
Activit. inmovil., empres. y alquileres	4.49
Admin. pub. y defensa; p. segur. soc. afil.	3.60
Enseñanza	7.24
Servicios sociales y de salud	2.72
Otras activi. serv. comun., soc. y personales	3.52
Hogares privados y servicios domésticos	3.70
Organiz. y órganos extraterritoriales	0.00
Actividad económica no especificada	3.37
Total	100.00

Los beneficiarios del proyecto son predominantemente agricultores, siendo la agricultura la principal fuente de trabajo, y por ende, la base principal de sus economías.

Predominan los cultivos alimenticios de consumo directo interno, como el arroz, algodón, maíz amarillo duro, alfalfa. En la producción agrícola predomina la aplicación de técnicas tradicionales.

Las labores agrícolas las desarrollan los miembros del hogar, incluidos las mujeres e hijos, cuya actividad principal es la agricultura, en menor proporción es la ganadería, crianza de aves de corral que sirven para el comercio local y para el autoconsumo.

### **Ingreso promedio familiar mensual**

Los niveles de ingreso están en promedio desde 300 soles hasta más de 1,500 dependiendo de la actividad a la que se dedique.

#### **4.1.5. Características Socioeconómicas**

##### **Aspectos demográficos de la población del área de influencia y área de estudio**

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



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. En el distrito Chiclayo, donde residen los beneficiarios del proyecto, cuenta con una población de 260,948 habitantes, siendo ligeramente superior la población femenina (52.9%) en relación a la población masculina. La población urbana en el distrito representa el 99.9% de la población total y la población rural el 0.1%. La población económicamente activa ocupada en la agricultura es de 2,322 habitantes y representa el 2.4% de la población distrital.

### CUADRO N° 18 DATOS DE POBREZA DE LA PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO

VARIABLE / INDICADOR	Provincia CHICLAYO		Distrito CHICLAYO	
	Número	%	Número	%
<b>POBLACION</b>				
Población Censada	757,452		260,948	
Población en viviendas particulares con ocupantes presentes	750,284		257,016	
<b>POBREZA MONETARIA</b>				
Incidencia de pobreza total	250,404	29.2	59,025	20.0
Incidencia de pobreza extrema	31,132	4.0	6,353	2.4
<b>Indicadores de intensidad de la pobreza</b>				
Brecha de pobreza total		7.6		5.0
Severidad de pobreza total		2.8		1.8
<b>Indicador de desigualdad</b>				
Coefficiente de Gini		0.3		0.3
<b>Gasto per cápita</b>				
Gasto per cápita en nuevos soles	358		437	
Gasto per cápita a precios de Lima Metropolitana	471		570	
<b>POBREZA NO MONETARIA</b>				
<b>Población en hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b>				
Con al menos una NBI	190,652	25.4	45,654	17.8
Con 2 o mas NBI	31,445	4.2	5,771	2.2
Con una NBI	159,207	21.2	39,883	15.5
Con dos NBI	26,896	3.6	4,969	1.9
Con tres NBI	4,097	0.5	724	0.3
Con cuatro NBI	442	0.1	78	0.0
Con cinco NBI	10	0.0	0	0.0
<b>Población en hogares por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha (NBI)</b>				
Población en viviendas con características físicas inadecuadas	8,693	1.2	1,574	0.6
Población en viviendas con hacinamiento	103,415	13.8	31,626	12.3
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo	55,321	7.4	6,848	2.7
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	19,460	5.0	4,939	3.9
Población en hogares con alta dependencia económica	40,219	5.4	7,318	2.8
<b>Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b>				
Con al menos una NBI	38,606	21.9	8,737	14.5
Con 2 o mas NBI	5,563	3.2	998	1.7
Con una NBI	33,043	18.8	7,739	12.8
Con dos NBI	4,821	2.7	871	1.4
Con tres NBI	669	0.4	115	0.2
Con cuatro NBI	72	0.0	12	0.0
Con cinco NBI	1	0.0	0	0.0

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

La población del distrito de Chiclayo en situación de pobreza alcanza el 20% en tanto que la población en pobreza extrema es de 2.4% de la población distrital total.

### **Vivienda**

En cuanto a la situación de vivienda, en la provincia se puede ubicar un 55.17% de viviendas de material noble, como también un 42.85% de viviendas es de adobe o tapia. En cuanto a la tenencia el 63.26% son propias, el 16.86% alquiladas.

### **CUADRO N° 19 CALIDAD DE LAS VIVIENDAS**

Categorías	%
Ladrillo o Bloque de cemento	55.17
Adobe o tapia	42.85
Madera	0.27
Quincha	0.67
Estera	0.58
Piedra con barro	0.07
Piedra o Sillar con cal o cemento	0.08
Otro	0.32

Fuente: INEI.

### **4.1.6 Diagnóstico Del Servicio De Agua Para Riego Y La Situación De**

#### **La Actividad Agrícola**

##### **4.1.6.1 Diagnóstico del servicio de agua para riego**

###### **Número de usuarios Actuales**

El canal de riego Chiclayo registra a un total de 1,778 usuarios o agricultores, que representan una población estimada de 7,112 habitantes, con un promedio variable de 4 miembros por familia. Se presenta a continuación, el número de usuarios, predios y superficie agrícola del ámbito del canal Chiclayo.

## CUADRO N° 20 USUARIOS, PREDIOS Y SUPERFICIE DEL CANAL

### CHICLAYO

CANALES	USUARIOS	PREDIOS	SUPERFICIE (Has)	
			Licencia	Permiso
SANTEÑO	37	38.00	0.00	171.34
YORTUQUE	309	433.00	1,041.99	202.70
VISTA ALEGRE	16	20.00	201.80	0.43
TOCNOPE	284	352.00	1,337.30	88.09
SAMAN	47	49.00	139.03	71.19
QUEFE	52	61.00	266.22	0.32
PULEN	464	613.00	1,155.96	215.81
COIS	197	245.00	688.96	70.45
CHILAPE	353	473.00	1,589.19	133.59
BENEDICTA	19	19.00	87.47	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,778</b>	<b>2,303.00</b>	<b>6,507.93</b>	<b>953.91</b>

Fuente: Padrón de Usuarios CR-CH.

### Cantidad y oportunidad de agua disponible

El canal de riego "Chiclayo" recibe asignación de agua del sistema tinajones a través del canal Lambayeque partidor Chéscope, este volumen es variable mensualmente en función de la demanda de los cultivos instalados a lo largo de la campaña agrícola, se presenta a continuación el caudal promedio asignado al canal

### CUADRO N° 21 CAUDAL PROMEDIO ASIGNADO AL CANAL CHICLAYO

N°	Año	M E S E S (Q) Lts/seg											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	2006	8,187	9,530	9,502	9,628	8,528	1,801	1,637	1,637	1,910	1,910	1,365	8,514
2	2007	8,242	9,066	9,115	9,388	8,474	1,801	1,637	1,637	1,938	1,965	1,624	6,768
3	2008	8,242	8,332	8,255	8,624	7,164	1,801	1,828	1,692	1,938	1,992	1,733	7,095
4	2009	8,269	8,318	8,318	8,856	7,641	1,801	1,856	1,678	2,019	2,060	1,637	7,658
5	2010	8,487	8,564	8,239	8,804	7,437	1,801	1,883	1,678	2,060	2,183	1,637	8,078
6	2011	8,460	8,310	8,283	8,766	7,237	1,801	0	0	0	0	0	7,846
7	2012	8,187	8,340	8,394	8,937	6,713	1,801	0	0	0	0	0	7,527
	Promedio	8,296.2	8,636.9	8,586.6	9,000.2	7,599.1	1,801.1	1,263.1	1,189.1	1,409.3	1,444.4	1,142.3	7,640.8
	Maxima	8,397.0	9,428.4	9,401.4	9,525.6	8,437.5	1,782.0	1,863.0	1,674.0	2,038.5	2,160.0	1,714.5	8,424.0
	Minima	8,100.0	8,221.5	8,151.3	8,532.0	6,642.0	1,782.0	1,620.0	1,620.0	1,890.0	1,890.0	1,350.0	6,696.0

#### PERSISTENCIA

50.00 %	8,241.6	8,339.8	8,318.0	8,855.6	7,436.5	1,801.1	1,637.4	1,637.4	1,937.6	1,964.9	1,623.8	7,657.6
75.00%	8,214.3	8,324.8	8,268.9	8,784.7	7,200.5	1,801.1	1,637.4	1,637.4	1,937.6	1,964.9	1,623.8	7,311.0
95.00 %	8,187.0	8,312.3	8,243.8	8,666.2	6,848.4	1,801.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6,866.2
MASA (MMC)	22.22	23.13	23.00	24.11	20.35	4.82	3.38	3.18	3.77	3.87	3.06	20.47

Fuente: Caudales ofertados según datos entregados por la C.R.Ch.

## **Calidad del agua**

Según información proporcionada por el Proyecto Especial Olmos Tinajones, se tiene que la calidad de agua del río Chancay, almacenada en el reservorio Tinajones, es considerada, de acuerdo a la clasificación de la FAO, publicación 29, como “sin problema” para su uso, ya que los valores de salinidad encontrados son menores de 0.7 mmhos/cm, el RAS “ajustado es menor de 6.0, por lo que no se va a afectar la permeabilidad del suelo y tampoco existe presencia de toxicidad de iones específicos. Eso nos indica que el agua puede usarse sin ninguna restricción. Si atendemos a la clasificación del Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de Norteamérica, las muestras de agua analizadas se clasifican dentro del rango C1S1, lo que indica que el agua puede usarse en casi cualquier tipo de suelo y sin restricciones. Se necesita algún lavado, pero éste se logra en condiciones normales de riego, excepto en suelos de muy baja permeabilidad.

Los análisis químicos de aguas subterráneas para riego, se encuentran en su mayoría dentro de los límites máximos permisibles en conductividad eléctrica, en cuanto a los valores de Mg, Na, Cl, y SO<sub>4</sub> se presentan concentraciones altas (10 veces sobre los límites máximos permisibles). En términos generales la calidad de las aguas subterráneas del valle Chancay Lambayeque es adecuada para el riego, con algunas excepciones.

De acuerdo a la salinidad esta varía de alta a muy alta, con excepción de Lambayeque que tiene salinidad mediana. Asimismo las aguas no contienen coliformes fecales.

### **Tipo de organización que agrupa a los regantes**

La organización que agrupa a los beneficiarios del proyecto es la Comisión de Usuarios del Sub Sector de Riego Chiclayo que se encuentra debidamente reconocida por la Ex Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay – Lambayeque en el año 1979. Cuenta con RUC N° 20141466101.

La Comisión de Usuarios de Chiclayo conforma la Junta de Usuarios del Valle Chancay Lambayeque.

### **Tarifa de agua para riego**

El valor de la tarifa de agua que se aplica en el proyecto es diferenciado para cultivos de arroz y caña de azúcar y otros cultivos, en el cuadro siguiente, se presenta información de la evolución histórica del valor de esta tarifa.

## CUADRO N° 22 VALOR DE LA TARIFA DE AGUA POR CULTIVOS

Valor de la Tarifa de Agua  
(Nuevos Soles)

Año	Varios		Caña de Azúcar	
	M3	Hora	M3	Hora
<b>1996</b> Del 01.01 al 31.06.1996 Del 01.06 al 31.12.1996	0.0078125 0.0086806	4.50 5.00		5.50 6.00
<b>1997</b> Del 01.01 al 30.04.1997				
Del 01.05 al 31.12.1997 <b>1998</b>	0.0086806	5.00	0.0095486 0.0104167	6.00
Del 01.01 al 31.12.1998 <b>1999</b>	0.0104167	6.00		7.00
Del 01.01 al 31.12.1999 <b>2000</b>			0.0104167 0.0121528	
Del 01.01 al 31.12.2000 <b>2001</b>	0.0104167	6.00		7.00
Del 01.01 al 31.12.2001 <b>2002</b>			0.0121528	
Del 01.01 al 31.12.2002 <b>2003</b>	0.0121528	7.00		8.00
Del 01.01 al 31.12.2003 <b>2004</b>			0.0138889	
Del 01.01 al 31.12.2004	0.0121528	7.00		8.00
<b>2005</b> Del 01.01 al 31.12.2005	0.0121528	7.00	0.0138889	8.00
<b>2006</b> Del 01.01 al 31.12.2006	0.0121528	7.00	0.0138889	8.00
<b>2007</b> Del 01.01 al 31.12.2007	0.0121528	7.00	0.0138889	8.00
<b>2008</b> Del 01.01 al 15.04.2008 Del 01.05. al 31.12.2008	0.0121528	7.00	0.0138889	8.00
<b>2009</b> Del 01.01 al 30.12.2010	0.0121528	7.00	0.0138889	8.00
<b>2011</b> Del 31.12.2010 a la fecha	0.0121528 0.0138889	7.00 8.00	0.0138889	8.00
	0.0138889	8.00	0.0138889 0.0173611	10.00
	0.0171866	9.90	0.0173611	10.00
			0.0206236	11.88

Fuente: JUDRCH-L.

### ACCESIBILIDAD

El transporte terrestre cuenta con una diversidad de servicios, servicio que es atendido por modernas unidades de transporte, las que cuentan con todas las comodidades en infraestructura y en servicio.

Chiclayo, por su ubicación sirve como punto de interconexión para diferentes ciudades del nororiente del país, así tenemos que existen diferentes agencias de transporte que brindan servicios a diferentes destinos nacionales como: Lima, Trujillo, Piura, Cajamarca, Chota, Cutervo, Bagua, Jaén, Chachapoyas y Tumbes.

Para atender adecuadamente la demanda de transporte, la ciudad cuenta con dos terminales terrestres ubicados, el primero, hacia la salida al sur, el cual reúne a algunas empresas de transporte que tienen como destino principal la ciudad de Trujillo. El segundo terminal se ubica en la carretera Panamericana Norte y agrupa a las empresas que tienen como destino a las ciudades del nororiente del país como: Jaén, Bagua o Chachapoyas. Un buen número de empresas de transporte terrestre, cuentan con sus propios terminales, muchas de ellas incluso se ubican dentro del centro de la ciudad de Chiclayo y en zonas aledañas a ésta. Por lo que se puede ver un desplazamiento frecuente de buses interprovinciales por esta zona, lo que sumado al tráfico existente en el centro de la ciudad y al elevado número de taxis, hace de Chiclayo una ciudad desordenada en el sector transportes.

Para tratar de dar solución a este problema, existe un proyecto que apunta a ordenar el tránsito y a las empresas de transporte interprovinciales construyendo un terminal terrestre en la ciudad.

Regionalmente, existen diferentes servicios públicos como el de combis, cousters y colectivos, que realizan desplazamientos entre los principales distritos y provincias de Lambayeque

**IMAGEN N° 14 ACCESO AL PUEBLO JOVEN VISTA ALEGRE**



Como podemos observar en la imagen existe carretera asfaltada y una trocha carrozable para llegar Vista Alegre

**IMAGEN N° 15 ACCESO AL PUEBLO JOVEN VISTA ALEGRE**



Como podemos apreciar en la imagen se observa la trocha carrozable para los parcelas de los cultivos

Según el censo agropecuario de 2012, la provincia de Chiclayo tiene 47 027.24 Has de cultivos transitorios que representa el 60.6% del total departamental, es decir, que la provincia de Chiclayo tiene más tierras de cultivo transitorios que la provincia de Ferreñafe y Lambayeque juntas y consiguientemente el mayor volumen de productos Agrícolas.

Los principales cultivos transitorios son: caña de azúcar 30 209.97 Has que representa el 86.4% de la producción departamental. Maíz amarillo duro 6 786.93 Has que representa el 39.48% y 6 156.80 Has de arroz que representa el 87.49% de la producción departamental.

### **Actividad Pecuaria**

En el ámbito de proyecto la actividad predominante es la agropecuaria, la cual se maneja deficientemente debido a la insuficiente y deficiente infraestructura de riego actual, el deficiente manejo de los cultivos y crianza de animales; se evidencia, haciendo una comparación de la producción y los rendimientos actuales y los aplicados con una tecnología adecuada y conocimientos técnicos adecuados para el manejo agropecuario, como por ejemplo, el rendimiento actual de leche en el ámbito de proyecto es de 2.5 litros/día/vaca, pero aplicando un manejo técnico adecuado con una tecnología adecuada, con riego se puede producir hasta 20 litros/día/vaca; en el ámbito de proyecto se plantea mejorar la producción agropecuaria mejorando y ampliando un sistema de riego que incluye un programa de capacitación y asistencia técnica relacionado con el proceso productivo de la actividad agropecuaria con el riego y así incrementar los rendimientos y productividad agropecuaria, reflejándose esta en el crecimiento y desarrollo económico de la población beneficiada, por la mayor producción agropecuaria una vez que el proyecto entre en operación.

## **En El Comercio**

El comercio en la provincia de Chiclayo es muy activo, concentrándose especialmente en la ciudad capital del mismo nombre. A ella concurren productores de los distritos del departamento, y de otras provincias de costa, sierra y selva de la Región Norte llevando a vender sus productos, asimismo consumidores o comerciantes de todo el norte compran al por menor y por mayor en los distintos establecimientos comerciales de la ciudad capital. Según el último censo económico en la provincia de Chiclayo, se registraron 7804 establecimientos cifra que representa el 78.4% del total de establecimientos existentes en el departamento de Lambayeque.

## **Recursos Turísticos.**

El Turismo es un eje estratégico para el desarrollo de la región, su potencial se ha incrementado significativamente en los últimos años como resultado el vestigio muy valioso nuestra provincia cuenta con gran potencial turístico a desarrollar. Contamos con recursos naturales y culturales de gran valor paisajístico e histórico, los cuales se pueden convertir en elementos estratégicos para el desarrollo de actividades generadoras de empleo como: la artesanía, transporte y la prestación de servicios (Hotelería y restaurantes). Chiclayo como provincia posee diversidad de productos turísticos los cuales pueden ser divididos en tres categorías:

- Turismo Histórico, cultural o arqueológico
- Turismo de Naturaleza (ecoturismo)
- Turismo Religioso místico y de culturas vivas.

El producto principalmente desarrollado es el turismo de carácter histórico por ser el que mayor difusión ha tenido durante los últimos años. Lo que buscamos para el futuro es lograr que los otros dos productos se desarrollen al igual que el primero y que se conviertan también en captadores de turistas nacionales y extranjero.

**CUADRO N° 23 PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LA  
PROVINCIA  
DE CHICLAYO**

DISTRITO	DENOMINACION	DESCRIPCIÓN DEL ATRACTIVO
<b>Chiclayo</b>	Convento Sta. Maria	Arquitectura colonial data del año 1590.
	Capilla Sta. Verónica	Arquitectura Neo colonial data del año 1840.
	Catedral de Chiclayo	Arquitectura neo colonial, estilo neoclásico data del año 1889.
	Basilica San Antonio	Arquitectura Moderna, data del año 1949
	Palacio Municipal	Arquitectura de la República, data del año 1919
	Paseo las Musas	Arquitectura Moderna
	Vivero Municipal	Plantas nativas del Perú y del mundo.
	Parque Infantil de Chiclayo	Ambiente ecológico recreativo
	Feria artesanal e Industrial	Venta y exposición de productos artesanales. Exposición y venta de productos

**IMAGEN N° 16 CATEDRAL DE CHICLAYO**



## **Impacto Ambiental**

Los Estudios de investigaciones para proyecto se vienen realizando en nuestro

País, con la finalidad de elevar la producción y productividad. El propósito primordial ha sido el de obtener beneficios económicos y sociales sin mayores consideraciones respecto a la magnitud de los perjuicios que pudiera ocasionarse al ambiente físico, biológico y humano en el área de influencia del proyecto.

En nuestro País, a partir de 1990 con la dación de Código de Medio Ambiente se ha acentuado la tarea de crear conciencia sobre el medio ambiente y su protección, llevándose a cabo acciones con el fin de evaluar los posibles impactos negativos y positivos que los proyectos de inversión generan sobre los recursos naturales y aspectos sociales culturales y estéticos.

Por los antecedentes mencionados se tiene que realizar investigaciones orientadas a la evaluación de impactos ambientales en proyectos de desarrollo rural, adaptar metodologías que permitan estudiar con anticipación sus posibles consecuencias, desde la concepción de la idea del proyecto hasta su funcionamiento mismo, a fin de que las alteraciones negativas sean mitigadas para obtener un funcionamiento sostenido.

La alternativa escogida, afectara algunos elementos de los 3 principales componentes del ecosistema, estos son:

**Medio Físico Natural.** - El impacto ambiental será positivo, porque la topografía del terreno es plana (suelo), hay que hacer movimiento de tierra mínima necesaria, lo que afectara positivamente.

**Medio Biológico.** - Este componente es afectado negativamente pues se altera la flora y la fauna de la zona, los alrededores es una área en proceso de consolidación.

Actualmente existen algunos árboles, arbustos, que se verán afectados por la construcción del canal y no afecta la sostenibilidad del proyecto.

**Medio Social.** - Este elemento es afectado positivamente, ya que habrá mayor prevención y seguridad en menor tiempo.

**CUADRO N°24 CUADRO DE LEOPOLD**

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	PERMANENTE	TRANSITORIOS			LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	LIBRE	MODERADOS	FUERTES
					CONITA	MEÑA	LARGA						
<b>MEDIO FISICO NATURAL</b>													
1.- Contaminación del Aire	X			X				X				X	
2.- Contaminación Suelo	X					X		X				X	
3.- Contaminación Agua	X				X			X			X		
4.- Alteración del Paisaje		X			X			X			X		
5.- Deforestación			X			X		X			X		
6.- Extinción Agrícola			X	X				X			X		
<b>MEDIO BIOLOGICO</b>													
1.- Disminución de Fauna		X			X			X			X		
2.- Disminución de Flora		X			X			X			X		
3.- Erradicación de Plantas		X			X			X			X		
<b>MEDIO SOCIAL</b>													
1.- Generación de Trabajo	X						X	X			X		
2.- Disminución de Delincuencia	X					X		X			X		

El proyecto contara con la categorización el cual determinara el nivel de estudio de impacto ambiental.

Teniendo en cuenta esta variable de medición, se considera el impacto ambiental positivo en muchos aspectos, siendo los impactos negativos mínimos por que la ejecución del proyecto, no modificará el ecosistema ni el medio ambiente por las siguientes razones:

La topografía del terreno es adecuada, por lo que no peligran grandes deslizamientos que pudieran modificar el paisaje.

Como se trata de un trazo en una topografía plana no se tiene taludes ni rellenos que pueden ser desestabilizados.

#### **4.1.7 Los Procesos Y Factores De Producción**

##### **4.1.7.1 Infraestructura**

En el ámbito de estudios del Proyecto actualmente no hay ningún sistema de riego instalado, lo que quiere decir que actualmente hay cultivos que reciben el agua de lluvia para poder producir, entendiéndose también de que la población actual espera las lluvias para poder cultivar y luego cosechar sus productos (riego por seco):

#### **IMAGEN N° 16: RUTA POR DONDE SE UBICARÁ EL CANAL DE RIEGO EN LA LOCALIDAD DE VISTA ALEGRE**



#### **4.1.7.2 Cantidad Y Oportunidad De Agua Disponible**

Los cursos de agua que escurren en la zona de estudio y los almacenes de agua que corresponden al canal principal de Chiclayo nos precisan a proponer el siguiente planteamiento:

El recurso hídrico del canal principal Chiclayo abastecerá la zona de cultivo en turnos con diferentes frecuencias.

El canal con un área de 0.6487 km<sup>2</sup> y con un perímetro de 2. 2226km., cuya pendiente del canal es de 35.40 % con una longitud de 1.016 km.

#### **4.1.8 Situación De Ecosistemas Vinculados A La Regulación De La Oferta Hídrica De La Cuenca.**

##### **4.1.8.1 Diagnóstico de los Involucrados en el Proyecto**

###### **A. Involucrados**

###### **Junta de usuarios**

Es la organización representativa de los usuarios y usuarias de riego. La Junta de Usuarios fue creada el 13 de Octubre de 1972, de acuerdo al

Decreto Ley 17752, Ley General de Aguas y Resolución Ministerial N° 525772-AG, la Organización está constituida por Quince (15) Comisiones de Usuarios, de las cuales Catorce (14) en Distrito de Riego Regulado y una (1) en el Distrito de Riego no regulado y tiene como acción principal la administración del Sistema Hidráulico Tinajones en lo referido a la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor y menor de riego y drenaje y a su financiamiento, a través de la tarifa de agua; así como la capacitación de los usuarios para mejor aprovechamiento productivo y uso óptimo del recurso hídrico.

### **Comisión de Usuarios**

La Comisión de Usuarios Chiclayo es la organización representativa de los usuarios del ámbito de intervención del proyecto cuya actividad principal es la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego menor en el ámbito del Sub. Sector, así como apoyar a la cobranza de la tarifa de agua.

### **Autoridad Local de Aguas**

La Administración Local de Aguas Chancay Lambayeque, en concordancia con el art. 37° del D.S N° 039-2008-AG, se constituye en una Unidad Orgánica de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA). Tiene como función principal administrar las aguas de uso agrario y no agrario en el ámbito territorial de su jurisdicción respectiva y que se aprueban mediante Resolución Ministerial, en base a la agrupación de unidades hidrográficas indivisas, conforme a la metodología aprobada por el Ministerio de

Agricultura.

### **Gobierno Local**

La Municipalidad, es el órgano de Gobierno Local que representa al Distrito de Chiclayo, tiene personería jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia establecidos por la Constitución y la Ley. Tiene como finalidad promover y conducir el desarrollo integral socio-económico, urbano-rural del Distrito.

### **Gerencia Regional de Agricultura**

Es el órgano de línea del Gobierno Regional Lambayeque responsable de formular, proponer, ejecutar, evaluar, dirigir, y

controlar los planes y políticas de la región en materia agraria, en concordancia con la política nacional sectorial y las propuestas promocionales de desarrollo rural de parte de los Gobiernos Locales.

### **Agricultores beneficiarios**

Los agricultores beneficiarios se encuentran organizados en la Comisión de Usuarios Chiclayo, cuya actividad principal son apoyar en la realización de trabajos de limpieza, mantenimiento de los canales y distribución del agua de acuerdo a los roles de riego establecidos y elaborados por la Comisión de Usuarios y Junta de Usuarios, aprobados por la Administración Local de Aguas.

Los agricultores beneficiarios han expresado su buena disposición al pago de la tarifa de agua de riego toda vez que la actividad agrícola que desarrollan es el sustento de sus familias.

#### **4.1.8.2 Población Afectada**

La población afectada está representada por los agricultores del ámbito de influencia del canal Chiclayo y según el padrón de usuarios de riego son 1,778 usuarios. Predomina el tipo de familia nuclear, donde el promedio de integrantes por familia es de 4 personas, por lo que se tiene una población afectada total de 7,112 habitantes.

La población urbana en el ámbito del Proyecto representa aproximadamente el 5 % y la población rural alcanza el 95 %.

Según estadísticas del INEI la población de hombres representan el 47.1%, en tanto que las mujeres constituyen el 52.9% de la población total.

La población total del distrito de Chiclayo al año 2007 es de 260,948 habitantes, siendo la tasa de crecimiento intercensal de 2.5% según datos del INEI. En el cuadro siguiente se presenta la proyección de la población en el horizonte de evaluación.

**CUADRO N° 25 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN**

Pobalación	Tasa Intercensal	Años									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Distirto de Chiclayo	2.50	302,620	310,185	317,940	325,888	334,036	342,386	350,946	359,720	368,713	377,931
Ámbito Canal Chiclayo	2.50	7,112	7,290	7,472	7,659	7,850	8,047	8,248	8,454	8,665	8,882

Fuente: INEI, proyecciones equipo de formulación del PIP.

**4.1.8.3 Intentos anteriores de Solución**

La Comisión de Usuarios de Chiclayo, todos los años durante los meses de Julio y Agosto realiza las labores de mantenimiento de la infraestructura de riego con el aporte de los agricultores integrantes de dicha Comisión de Usuarios. Además teniendo en cuenta los bajos recursos económicos de los agricultores de la zona, se han realizado diversas gestiones por las Directivas de la Comisión de Usuarios de Chiclayo, en su afán de obtener el financiamiento que permita mejorar la infraestructura de riego.

La solución de este problema requiere de un tratamiento integral de rehabilitación de la infraestructura y posteriormente el cambio de cultivos más rentables, para ello es necesario realizar una inversión de mediana magnitud; recursos que no poseen las personas afectadas, por lo que se hace imperativo la participación del Estado,

a través del Gobierno Regional Lambayeque para la asignación o búsqueda de financiamiento para la ejecución de la obra.

## **4.2 Análisis Técnico De La Alternativa**

En base a la relación de los medios fundamentales y sus acciones, se identificó 01 proyecto alternativo como único posible.

### **Alternativa 01:**

#### **Descripción:**

Con el propósito de disminuir los efectos indicados surge la imperiosa necesidad de realizar la construcción de 01 reservorio de riego de tipo embalse nocturno de concreto armado de sección Circular de concreto armado de 500 m<sup>3</sup>, abastecido a partir de una fuente de agua, siendo la única la quebrada Shirapata de donde se captarán 2.12 lt/sg y luego se conducirá mediante un canal entubado de PVC de 3,000 ml de longitud, donde se tendrán distribuidos 38 cajas de Riego, en esta primera Etapa.

Además, obras complementarias de regulación de agua de entrada y salida consistentes en una (01) estructura de captación y desarenador, un (01) estructura partidor, una (01) Alcantarilla carrozable, con tubería empotrada, una (01) caja de válvulas de control de reservorio

Mediante el presente proyecto se beneficiará a 80 familias y 35 has con un canal matriz de 3 kilómetros de recorrido. Se mejorará los ingresos económicos de la población beneficiaria y también mejorará la calidad de vida de los productores.

## 5.0 DISCUSION

En su documentación **Fattoreli, S. y Fernández, P. (2011)**, indica que para la realización del proyecto una parte es el estudio hidrológico.

El desarrollo de la tecnología digital ha permitido a la hidrología alcanzar altos niveles de confiabilidad y consecuentemente, convertirse en un elemento clave en múltiples estudios y proyectos relacionados con el uso, manejo y control del agua; para los proyectos de canales de irrigación el estudio hidrológico es una parte fundamental, ya que de ello depende los cálculos de dimensiones de los canales, así como las estructuras mayores como son las captaciones de agua para uso agrícola.

En el libro del **Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (2014)**, menciona que, partiendo del análisis de la información hidrológica y meteorológica disponible en el área de estudio, se presentan criterios de diseño y límites de aplicación de los métodos considerados, a fin de que el especialista seleccione la alternativa más apropiada para cada caso en particular.

La información hidrológica y meteorológica a utilizar en el estudio deberá ser proporcionada por el **Servicio Nacional de Meteorología e hidrología (SENAMHI)**. La información meteorológica e hidrológica es esencial para la evaluación del proyecto, esta información que es manejada por el SENAMHI, está al alcance de toda persona para su análisis y proceso de información en la ejecución de cualquier proyecto de irrigación.

En el libro del **Rojas Rubio, Hugo. (2010)**, menciona que en los estudios hidrológicos y necesidades de agua, cuando se trata de un proyecto de irrigación estos estudios se hacen con la finalidad de determinar las necesidades de agua para luego ser comparadas con las disponibilidades de las mismas, si bien es cierto la información meteorológica e hidrológica es

indispensable para el desarrollo del proyecto de irrigación, también es necesario determinar la cantidad de agua que es demandada para el riego a utilizar de acuerdo a los cultivos que se van a mejorar o incorporar para el buen análisis de la oferta y demanda hídrica.

## 6.0 CONCLUSIONES

1. El canal Chiclayo es una infraestructura de riego de gran importancia para la Comisión de Usuarios Chiclayo, pues permite atender las necesidades hídricas de los cultivos de arroz, caña de azúcar, algodón, maíz amarillo duro, hortalizas, pastos, frutales, alfalfa, en una extensión de 6,316.5 has.
2. Con la implementación del sistema de riego, la producción agrícola en la localidad de Chiclayo y el Pueblo Joven Vista Alegre se incrementara, ya no solo para su consumo, sino para la comercialización haciendo uso de sus 35 hectáreas aptas para su cultivo.
3. Gracias a la evaluación de los diseños a incorporar para el sistema de riego, se deduce que la ejecución del sistema de riego sería adecuada y no presentaría inconvenientes en todos sus componentes.
4. El proyecto es sostenible debido a que existe el interés y el compromiso de los agricultores a desarrollar este tipo de actividades en pos de la mejora de su actividad agrícola.

## 7.0 RECOMENDACIONES

1. La población mediante sus autoridades se debe organizar para mejorar un adecuado mantenimiento del canal de irrigación y evitar pérdidas de agua y Los sectores que serían beneficiados con este sistema de riego deben formalizarse para contar con un comisión de usuarios de riego que administre y cuide los canales de irrigación, así sería mejor aprovechado el agua para riego.
2. Se recomienda a la comisión usuarios junta de usuarios a la municipalidad que se diseñe una política de Educación Ambiental para orientar a la población en el uso adecuado de los recursos naturales.
3. Unir esfuerzos de diferentes instituciones, como la Municipalidad, GR, Organismos no Gubernamentales (ONG) y otros, con el propósito de llevar a cabo diferentes proyectos, que sirvan para el desarrollo de la ciudad.
4. Con la intervención del proyecto se mejorará el riego de más 35 hectáreas que actualmente se encuentran en el ámbito de intervención del proyecto. Asimismo, se beneficiará a 70 familias agropecuarias y la construcción de las obras del proyecto no causará cambios significativos en el medio ambiente ya que se trata de ejecución de pequeñas estructuras de riego, tratándose en forma específica de una obra de mejoramiento de infraestructura existente.

## 8.0 BIBLIOGRAFIA.

1. APRISABAC – DISA, Manual para la Elaboración de Expedientes Técnicos Saneamiento Básico Rural Serie 4. Cajamarca; 2008.
2. Arturo Rosell C., "IRRIGACION", Lima-Perú, 1998
3. De la Torre C; Sierra R. -2000 (Referencia 3) En 1989 el libro "Riego PRODERM (organismo estatal 1978), escrito por Humberto van der Zel.
4. Fattoreli, S. y Fernández, P. (2011). Diseño Hidrológico. Zaragoza: Edición digital
5. MTC. Manual de Hidrología y Drenaje. Lima - Perú;2014
6. MINAG – OGPA, "Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de proyectos de Infraestructura de riego menor", Lima – Perú, 2003
7. Mestas Valero R.M., Tesis Doctoral "Régimen Hídrico del suelo y Evapotranspiración en áreas Agrícolas y Forestales", Lima – Perú, mayo 2011
8. Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima - Perú;2014
9. Rojas, H. (2010). Manual del Curso de Irrigación y Drenaje. Nuevo Chimbote.
10. Rojas Rubio H, "MANUAL DEL CURSO DE IRRIGACIÓN", Portal web de la UNS, enlace en sala de docentes. Edición 2007.
11. Tesis Diseño De Un Sistema De Riego Por Goteo En Un Área Experimental Del Fundo Ciénaga De La Universidad Pedro Ruiz Gallo

**PANEL FOTOGRAFICO**



**FOTO N°01 CAMINO HACIA EL P.P.J.J VISTA ALEGRE**



**FOTO N°02 PUNTO DE LLEGADA AL P.P.J.J VISTA ALEGRE**



**FOTO N°03 CAMINO DE ACCESO A LAS PARCELAS DE VISTA ALEGRE**



**FOTO N°04 COMO SE PUEDE APRECIAR LAS PARCELAS DE VISTA ALEGRE ESTAN EN EPOCA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**



**FOTO N°05 RECOLECCION DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACION JUNTO A UN USUARIO EL SEÑOR VALENTIN QUEPUY**



**FOTO N°06 COMO PODEMOS APRECIAR EN EL CANAL QUEFE SE ESTA HACIENDO LA DESCOLMATACION PARA EL RIEGO DE SUS CULTIVOS**