



REPUBLICA DEL PERU  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA  
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS  
OFICINA DE PROYECTOS DE AFIANZAMIENTO HIDRICO



## P E R F I L

# PROYECTO DE IRRIGACION CHOTA



## RESUMEN EJECUTIVO

Lima, Diciembre de 2007

---

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Proyecto  
**"Irrigación Chota"**

### 1.2 Sector y Función

- Sector : Ministerio de Agricultura
- Función : 04 Agraria
- Programa : 009 Promoción de la Producción Agraria
- Sub Programa : 0034 Irrigación

### 1.3 Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora

#### Unidad Formuladora

Gobierno Regional de Cajamarca

#### Unidad Ejecutora

El Gobierno Regional de Cajamarca, a través de la Gerencia de Obras.

### 1.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios

Las entidades involucradas en el proyecto comprenden a las instituciones locales y provinciales de Chota, del distrito de Chota; asimismo, las instituciones sectoriales, principalmente la Agencia Agraria de Chota, Saneamiento, Transportes, Energía, Salud, Educación, etc, representados en la Gerencia de la Micro Región Chota que forman parte del Gobierno Regional.

Los beneficiarios del proyecto son de Chota y localidades aledañas, encontrándose organizados en la ciudad a través del Sistema Nacional de Defensa Civil y, en el campo como Comités de Riego de la Margen Izquierda y Derecha. Todas estas instituciones han consignado su opinión respecto a la identificación y compromisos de ejecución del Proyecto.

### 1.5 Marco de Referencia

#### 1.5.1. Antecedentes del proyecto

El año 1966, se realiza el Estudio de Factibilidad de Pequeñas Irrigaciones: Proyecto Chota. Este estudio fue elaborado por la Compañía Ingenieros Consultores Peruanos, para el ex Fondo Nacional de Desarrollo Económico. Este estudio; a nivel de reconocimiento; proporcionó información básica sumaria respecto a los recursos disponibles en la zona del proyecto y a las posibilidades de explotación y mejoramiento de uso de los mismos, mediante su racionalización y complementación con obras de infraestructura básica, con la finalidad de alcanzar el incremento de la producción y productividad de las tierras de Chota. El objetivo fundamental de este proyecto fue mejorar el riego de 1 350 ha de tierras ubicadas en ambos márgenes de río Doña Ana y en la margen derecha del río Chotano, haciendo uso de parte del caudal que se deriva



**Cuadro 1**  
**Datos Generales del Área de Estudio**

CONCEPTO	Dpto Cajamarca	Prov. Chota	Dist. Chota
Población 2005	1,359,023	165,411	48,332
Superficie Km2	33, 317.54	3,795	261.75
Densidad Poblacional	40.80	43.60	184.60

Fuente: X Censo Nacional de Población y V Vivienda 2005

## 2.2.2 Necesidades Básicas Insatisfechas

El área del Proyecto posee 9 222 viviendas, de las cuales 1 976 tienen alumbrado público y 1 637, tienen servicio de desagüe. Un 64% de las viviendas no poseen servicio de desagüe, y un 79% no poseen servicio de alumbrado eléctrico, debido, entre otras razones, a que las viviendas se encuentran localizadas en el campo, dispersas y distanciadas, siendo muy difícil proveerlos de los servicios básicos.

El 80,40% de la población del área de estudio tienen necesidades básicas insatisfechas y el 12,19%, habitan viviendas con características físicas inadecuadas. Además, el 47,89% de la población viven en condiciones de hacinamiento y el 63,29% de la población habitan viviendas sin desagüe.

El 33,26% de la población tiene alta carga o dependencia económica y existe población que tiene cinco necesidades básicas insatisfechas pero es mínima representando sólo el 1,65%.

## 2.3 Diagnostico Agroeconómico

### 2.3.1 Área afectada/beneficiada

El área beneficiada del proyecto se inscribe dentro de la superficie de cultivo del distrito de Chota, en la provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

### 2.3.2 Estructura del tamaño y tenencia de la tierra

Un aspecto notable que destacar sobre la condición jurídica de los productores del área de estudio, es que el 95.11% de estos, son personas naturales que manejan el 53.78% de la tierra con un tamaño promedio por predio de 2.09 ha, solo 4.88% constituyen sociedad de hecho, que manejan el 46.21% de la tierra con un tamaño promedio por predio de 34.93 ha.

De la misma manera que la condición jurídica de los productores, cabe destacar el régimen de tenencia de las tierras, el 47.64% de productores no tiene ningún trámite de titulación de sus propiedades, esto significa el 23.74% de la superficie agrícola.

Los agricultores que tienen propiedades con título no registrado representa el 38.42%, siendo el 66.10% de la superficie agrícola; solo el 5.84% de los productores tienen título registrado de sus predios.

En otra forma de tenencia; el 1.34% de los productores conducen sus tierras en arrendamiento, y el 1.97% de ellos lo hacen en otras formas.

### 2.3.3 Uso actual de la tierra

Las tierras de labranza con cultivos transitorios para la superficie agrícola del área del proyecto representa el 80.65%, mientras que a nivel de toda la superficie del distrito es de 19.49%. En el área del proyecto, también se observa tierras con cultivos permanentes las cuales representan solo el 1.71%. En el área del distrito, la superficie no agrícola representa el 68.93%.

### 2.3.4 Producción Agrícola Actual

#### a. Cédula de cultivos

La superficie cultivada actual del área de estudio atendida por el Proyecto comprende un total de 1 700,00 ha, totalmente sembradas en Primera Campaña Agrícola, que se inicia en setiembre, con las primeras labores de preparación del terreno y, luego entre noviembre y diciembre se realizan las siembras, que se prolongan, en ciertos casos hasta enero.

Existen 525 ha que se cultivan bajo riego (30.88%), en condiciones precarias y de manera insuficiente y en peores condiciones se conducen 1 175 ha (69.12%) en seco, debido a que las precipitaciones son siempre una incertidumbre. En el área del proyecto también se observa la presencia de 425 ha, que actualmente están en descanso.

Los cultivos de mayor importancia son el maíz amiláceo, con 470 ha (27.65%), la alfalfa con 210 ha (12.35%), el resto de cultivos; como la papa, maíz choclo, frijol grano seco, arveja grano seco y hortalizas solo representan el 35% del área del proyecto, la superficie que actualmente se encuentra sin ser trabajada representa el 25% del área del proyecto.

Cuadro 2  
CEDULA DE CULTIVOS ACTUAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

CLASE DE CULTIVO	SUPERFICIE CULTIVADA		
	AREA BAJO RIEGO	AREA EN SECANO	ÁREA TOTAL (ha)
Maíz Amiláceo	120.00	350.00	470.00
Papa	50.00	120.00	170.00
Maíz Choclo	35.00	100.00	135.00
Frijol Grano Seco	40.00	100.00	140.00
Arveja Grano Seco	30.00	80.00	110.00
Hortalizas	40.00	0.00	40.00
Alfalfa	210.00	0.00	210.00
<b>Sub Total</b>	<b>525.00</b>	<b>750.00</b>	<b>1275.00</b>
<b>En Descanso</b>	<b>0.00</b>	<b>425.00</b>	<b>425.00</b>
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>525.00</b>	<b>1175.00</b>	<b>1700.00</b>

Fuente: Oficina de Información Agraria - MINAG

#### b. Análisis de las variables de la producción actual

Los volúmenes de producción de mayor relevancia y de interés comercial están constituidos por el cultivo de papa (1 400 t).

El valor bruto de la producción total se calcula en US\$ 848 716.76, generado principalmente por las producciones de maíz amiláceo, papa y alfalfa que determinan aproximadamente el 68.23% del valor total.

El costo total de producción, igualmente, se calcula en US\$ 730 718.70, determinado por los cultivos de maíz amiláceo, papa y alfalfa que forman el 68.30%, del total de costos de producción.

El valor neto total de producción, se calcula en US\$ 117 998.06, determinado por los cultivos de maíz amiláceo, papa y alfalfa que, en conjunto forman el 67.75%, del total de costos de producción.

**Cuadro 3**  
**VALOR BRUTO, COSTO Y VALOR NETO**  
**DE LA PRODUCCION ACTUAL A PRECIOS PRIVADOS**  
**(US\$)**

CULTIVOS	Valor Bruto de Producción	Costo Total de Producción	Valor Neto de Producción
Maíz Amiláceo	217 073.49	188 684.60	28 388.89
Papa	187 596.43	160 002.58	27 593.85
Maíz Choclo	97 094.68	82 175.46	14 919.22
Frijol Grano Seco	54 087.23	46 596.68	7 490.55
Arveja Grano Seco	48 635.93	42 384.10	6 251.83
Hortalizas	69 819.47	60 424.72	9 394.75
Alfalfa	174 409.53	150 450.57	23 958.96
<b>TOTAL</b>	<b>848 716.76</b>	<b>730 718.70</b>	<b>117 998.06</b>

Fuente: Elaboración propia. Ver el Cuadro 1, del Anexo 5.2

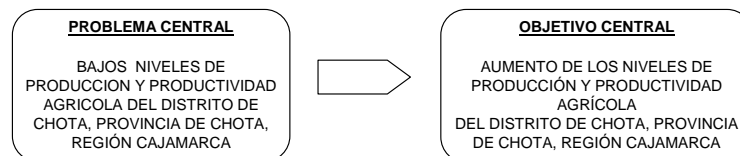
## 2.4 Definición del Problema Central

La zona posee recursos de agua disponibles de manera irregular y estacional; y dispone de suelos aptos para la actividad agrícola, por lo tanto, esto no constituye un problema. En cambio, la manifestación más evidente del problema se considera que son los bajos niveles de producción y productividad.

La causa crítica se considera a la falta de infraestructura de captación y distribución adecuada que garantice la cobertura en el suministro de agua para riego, debido a la incapacidad de poder utilizar las fuentes de agua propias que, además se comportan de manera muy irregular y estacional dentro de un año hidrológico. El efecto final es el atraso socioeconómico del distrito de Chota.

## 2.5 Objetivo del Proyecto

El Objetivo Central o propósito del Proyecto está asociado con la solución del Problema Central. De esta forma, el Objetivo Central es:



## 2.6 Medios Directos y Medios fundamentales

Se considera un medio directo orientado a dar solución a la problemática de la zona la adecuada infraestructura de captación, conducción y distribución. Con ello se amplía y potencia la capacidad productiva, siendo el primer efecto el mejoramiento de las condiciones de riego y la mejora de las prácticas culturales de manejo de los cultivo.

## 2.7 Alternativas de Solución

Para el proyecto de Irrigación Chota se contemplan dos alternativas las cuales pretenden atender las demandas de riego de 1 700 ha netas, ubicadas en la quebrada Doña Ana, utilizando principalmente parte de los recursos hídricos trasvasados de la cuenca alta del río Conchano a la cuenca del río Chotano.

A continuación se describe el conjunto de obras que conforman las dos (2) alternativas de solución propuestas en los esquemas de riego, ambas con origen en la obra de captación y derivación ubicada inmediatamente a la salida del túnel de trasvase Conchano a la cota 2 366 msnm, considerando las alternativas siguientes:

- Alternativa I: obra de derivación y canales principales en ambas márgenes, captando agua para riego en periodo de avenidas y de estiaje, no incluye reservorios.
- Alternativa II: obra de derivación, canales principales en ambas márgenes y dos reservorios uno en cada margen, para almacenar durante el periodo de avenidas y posteriormente soltar esta masa de agua al cauce del río Chotano en el periodo de estiaje, con fines de restituir el uso del caudal de demanda que la irrigación capte durante el periodo de estiaje.

El estudio de ONERN (Julio 1977): Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Zona Norte del departamento de Cajamarca, considera en el Estudio de Factibilidad Preliminar del Proyecto Chota, la utilización de una parte del caudal (0.45 m<sup>3</sup>/s), que se derivará del río Conchano al río Chotano, para el Proyecto Tinajones. Sí esto es así, el esquema hidráulico planteado para la Irrigación Chota es procedente y viable. Sin embargo, sí para esto es necesario restituir los volúmenes utilizados mediante reservorios de compensación para el Proyecto Tinajones, entonces, la Irrigación Chota no es viable; en el supuesto caso que deban cargar con los costos de dichos reservorios de compensación.

Por lo antes expuesto, la alternativa a desarrollar es la ALTERNATIVA I.

## 3.0 FORMULACION Y EVALUACION

### 3.1 Oferta y Demanda de Agua

#### 3.1.1 Descripción general de la cuenca del Río Chancay

La cuenca del río Chancay está situada geográficamente entre los meridianos 79°10' y 80°00' Longitud Oeste y entre los paralelos 6°10' y 6°50' Latitud Sur.

La cuenca principal, Chancay, tiene una extensión de 5,309 km<sup>2</sup> y está ubicada en los departamentos de Lambayeque y Cajamarca (Provincia de Chota). Limita con las cuencas de los ríos Chotano y La Leche, por el Norte, Jequetepeque y Zaña, por el Sur, Conchano y Llaucano por el Este, y el Océano Pacífico por el Oeste.

El río Chancay pertenece a la vertiente del Pacífico, es de régimen irregular y está conformado por los ríos Tacamayo y Perlamayo, que nacen en la Cordillera Occidental de los Andes. Desde sus nacientes en la divisoria continental en altitudes de 4 000 m.s.n.m., hasta su desembocadura en el mar tiene una longitud cercana a los 170 km; en

su recorrido recibe los aportes eventuales de los ríos Cañad, San Lorenzo, Cirato y Cumbil.

Las obras de derivación de los ríos Conchano y Chotano, que tiene obras ejecutadas y en actual operación, se ubican en el Departamento de Cajamarca, provincia de Chota. Estos ríos pertenecen a la vertiente del Atlántico y se encuentran entre los 2,000 y 3,000 m.s.n.m.

- Descripción de la Cuenca del Río Conchano

La cuenca del río Conchano es afluente del río Llaucano y drena un área de 2 km<sup>2</sup>, hasta la estación de aforos Conchano-Derivación; la fisiografía de la cuenca es bastante accidentada cubierta de vegetación propia de la zona, la actividad económica principal es de ganadería y agricultura.

Tres fuentes carstificadas, poco distantes entre sí originan el río Conchano. Por las condiciones geológicas (fuerte carstificación) y por la densa vegetación que existe en la zona, a pesar de que la cuenca es pequeña (2 km<sup>2</sup>), la derivación del Conchano tiene una aportación relativamente uniforme de 100 – 120 MMC.

La derivación del río Conchano al río Chotano, mediante un túnel, capta las aguas directamente aguas abajo de los manantiales.

- Caudales Máximos

Se ha procedido a la determinación de las descargas máximas para diferentes períodos de retorno, utilizando el procedimiento regional apoyado en las Curvas Envolventes de Creager.

Este método inicialmente desarrollado en los Estados Unidos de Norteamérica por W. Creager, estableció una curva envolvente de una serie de observaciones de descargas máximas. Esta curva es de la forma:

$$Q = 46 \times C \times A^n$$

$$n = 0.894 \times A^{(-0.048)}$$

Donde:

Q = Descarga máxima en pies<sup>3</sup>/sg.

A = Área de la cuenca en millas<sup>2</sup>.

C = Coeficiente que depende de las características de la cuenca.

Ante la ausencia de mediciones hidrométricas, profesionales de la Cooperación Energética Peruana-Alemana y de la ex-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ex-ONERN) con el objetivo de realizar el análisis regional de avenidas, adecuaron para el país las relaciones anteriores.

La fórmula de Creager puede expresarse en función del área de la cuenca y el período de retorno:

$$Q_{\max} = (C_I + C_I) \log(T) A^{m A^{-n}}$$



Donde:

$Q_{\max}$  = caudal máximo en  $m^3/s$   
T = período de retorno en años

La sectorización de las regiones ubican en la Región N° 3 el área de estudio, donde se ubican las diferentes subcuencas involucradas, con los siguientes valores: C1 = 0.27, C2 = 1.48, m = 1.02 y n = 0.04.

Cuadro 4  
Métodos Regionales (Creager)

Tr (años)	Estación Túnel	Estación Puente
5	2	15
10	3	21
100	7	42
1,000	10	63

### 3.1.2 Demanda de Agua

A continuación; se presentan los resultados consolidados de la demanda de agua que requiere la cédula de cultivos presentada:

Cuadro 5  
PROYECTO DE IRRIGACION DOÑA ANA - CHOTA - ESCENARIO CON PROYECTO  
DEMANDA DE AGUA PARA 1,700 ha (MMC)

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	%
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
<b>Semi Permanentes</b>	<b>9.62</b>	-	<b>9.62</b>	-	-	-	<b>9.62</b>	-	<b>9.62</b>	<b>51.0</b>
1 Pastos y forrajes	5.48		5.48			-	5.48	-	5.48	29.1
2 Alcachofa	2.60		2.60			-	2.60	-	2.60	13.8
3 Frutales: lúcuma, granadilla	1.21		1.21			-	1.21	-	1.21	6.4
4 Palta	0.32		0.32			-	0.32		0.32	1.7
<b>Transitorios</b>	<b>9.23</b>	-	<b>9.23</b>	-	-	-	<b>9.23</b>	-	<b>9.23</b>	<b>49.0</b>
5 Maíz amiláceo	4.61		4.61			-	4.61	-	4.61	24.5
6 Maíz morado	1.56		1.56			-	1.56	-	1.56	8.3
7 Papa	1.06		1.06			-	1.06	-	1.06	5.6
8 Arveja	0.72		0.72			-	0.72	-	0.72	3.8
9 Habas y canario	0.70		0.70			-	0.70	-	0.70	3.7
10 Hortalizas	0.57		0.57			-	0.57	-	0.57	3.0
<b>T O T A L</b>	<b>18.9</b>	-	<b>18.9</b>	-	-	-	<b>18.9</b>	-	<b>18.9</b>	<b>100.0</b>

De la lectura de los cuadros precedentes, se obtienen las siguientes conclusiones:

- La demanda total asciende a 18.9 MMC.
- El 51.0% de la demanda total es requerida por los cultivos semipermanentes.
- El 49.0% de la demanda total de agua es requerida por los cultivos transitorios.

### 3.1.3 Balance Hídrico

A continuación presentamos los resultados de la simulación efectuada al comparar la oferta hídrica con la demanda de agua por usos agrarios. Los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 6  
**IRRIGACION CHOTA**  
**CEDULA 1,700 ha**  
**PERIODO 1958 - 2000**  
**GARANTIAS DE RIEGO**

INDICADOR	CON PROYECTO
Mensual	83.2%
Indice déficit	0.90

### 3.2 COSTOS

#### 3.2.1 Costos de Inversión

Los costos de inversión a precios privados han sido analizados a precios unitarios de Abril de 2007, (T.C.: S/. 3,179 por US\$ 1,00), y se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 7  
**COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO**  
(Precios Privados)

DESCRIPCION	Monto Total (US\$ Precios Privados)
<b>INVERSION PUBLICA</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	
Obras Provisionales	51 354.82
Obra de derivación : Bocatoma	23 218.60
Canal Aductor	8 532.25
Partidor	50 755.69
Conducción Princ. Margen derecha (canal)	1 268 944.09
Obras de arte margen derecha : sifones	146 559.77
Otras obras de arte margen derecha	73 279.88
Conducción Princ. Margen Izquierda: (acueducto)	4 118.60
Conducción Princ. Margen Izquierda:(canal)	1 363 557.78
Obras de arte margen izquierda: sifones	80 001.07
Otras obras de arte margen izquierda	40 000.54
Mitigación de Impactos Ambientales Negativos	311 032.31
<b>COSTO DIRECTO TOTAL (CD)</b>	<b>3 421 355.39</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
Gastos Generales ( 10 % de 1.0)	342 135.54
Utilidad ( 10 % de 1.0)	342 135.54
Supervisión (6.0% de 1.0)	272 613.60
Estudios de Prefactib., Factib y Definitivos (6,0% de 1.0)	205 281.32
Impuesto General a las Ventas (19%)	780 069.03
Administración General (5.0% de 1.0)	231 542.22
Capacitación	47 323.04
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>2 221 100.29</b>
<b>INVERSION PUBLICA TOTAL</b>	<b>5 642 455.68</b>
<b>INVERSION PRIVADA</b>	
Implementación de las Organización de Usuarios	71 121.25
Infraestructura de Riego Menor Margen Izquierda	190 742.34
Infraestructura de Riego Menor Margen Derecha	234 415.72
<b>INVERSION PRIVADA TOTAL</b>	<b>496 279.31</b>
<b>COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO</b>	<b>6 138 734.99</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.2 Cronograma de Inversiones

Los estudios de ingeniería de detalle y las obras se ejecutarán en un año a partir del tercer año. En los dos primeros años de ejecutaran las actividades que requieren la preparación de documentos para licitar las obras, convocar el concurso, realizar el proceso de evaluación de ofertas, formulación de los estudios correspondientes, revisión y aprobación de los estudios por las instancias correspondientes.

**Cuadro 8**  
**CALENDARIO DE INVERSIONES TOTALES A PRECIOS PRIVADOS**  
**US\$**

Concepto	Total	Año 1	Año 2	Año 3
Costo Directo	3 421 355.39	0.00	0.00	3 421 355.39
Costo Indirecto	1 942 235.03	33 000.00	75 000.00	1 834 235.03
Administración General	231 542.22	1 650.00	3 750.00	226 142.22
Capacitación	47 323.04	0.00	0.00	47 323.04
Implementación de Organización de Usuarios	71 121.25	0.00	0.00	71 121.25
Infraestructura de Riego Menor Margen Derecha	190 742.34	0.00	0.00	190 742.34
Infraestructura de Riego Menor Margen Izquierda	234 415.72	0.00	0.00	234 415.72
<b>TOTAL</b>	<b>6 138 734.99</b>	<b>34 650.00</b>	<b>78 750.00</b>	<b>6 025 334.99</b>

Fuente: Ver cuadro 7 del Anexo 5.1

### 3.3 Beneficios

#### 3.3.1 Producción Agrícola Con Proyecto

La cédula de cultivos con proyecto se basa en el cultivo de pastos y forrajes, maíz amiláceo, alcachofa, lúcumá, palta como cultivos líderes, que deben constituirse en la principal fuente de ingresos. La composición de la cédula de cultivos se presenta según la alternativa única planteada, de la siguiente manera:

**Cuadro 9**  
**CÉDULA DE CULTIVOS CON PROYECTO**

Cultivos	Primera Campaña	Segunda Campaña	Total Area (ha)	%
<b>Cultivos Semipermanentes</b>				
Pastos y Forrajes	200.00	0.00	200.00	11.76
Alcachofa	100.00	0.00	100.00	5.88
Frutales: lúcumá	60.00	0.00	60.00	3.53
Palta	40.00	0.00	40.00	2.35
<b>Cultivos Transitorios</b>				
Maíz amiláceo	650.00	0.00	650.00	38.24
Maíz Morado	220.00	0.00	220.00	12.94
Papa	150.00	0.00	150.00	8.82
Arveja	100.00	0.00	100.00	5.88
Habas	100.00	0.00	100.00	5.88
Hortalizas	80.00	0.00	80.00	4.71
<b>TOTAL</b>	<b>1700.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1700.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ver Cuadro 5 Anexo 5.2

Los rendimientos que se espera alcanzar serán consecuencia, en primera instancia, del "efecto mejoramiento de riego" de las áreas bajo riego actual y el "efecto riego" de las áreas de secano incorporado a este sistema, según se mencionó en párrafos anteriores, el mismo que consiste en aplicar las dotaciones adecuadas en cantidades y frecuencias de riego a las plantas.

El mejoramiento del nivel tecnológico (preparación del terreno, métodos de riego, calidad de semilla, fertilización y control de plagas y enfermedades, etc.), se dará una vez superado el problema de riego y a través de un proceso de acumulación capitalista, derivado de una mayor inversión de los excedentes.

En la zona, existe potencial productivo para obtener altos rendimientos en los cultivos y variedades recomendadas por que se espera alcanzar los rendimientos previstos desde el primer año de operación del proyecto.

El planeamiento de la producción permite una dinámica de comercialización de los volúmenes de producción de modo que es necesario adecuarse a las características del intercambio y a la búsqueda de mercados para los excedentes, aún cuando para todos los cultivos ya se conocen mercados y canales de comercialización.

El valor bruto, costo y valor neto de la producción, ha sido calculado para la alternativa seleccionada, con los resultados siguientes:

**Cuadro 10**  
**VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION**  
**AGRICOLA CON PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS**  
**ALTERNATIVA UNICA**  
**(US\$)**

CULTIVOS	Valor Bruto de Producción	Costo Total de Producción	Valor Neto de Producción
Pastos y Forrajes	237 291.88	146 768.92	90 522.96
Alcachofa	369 384.75	145 943.92	223 440.83
Frutales: lúcumo	121 823.48	49 924.19	71 899.28
Palta	207 887.86	51 254.81	156 633.05
Maíz amiláceo	759 483.36	459 353.70	300 129.66
Maíz Morado	188 944.17	137 738.26	51 205.91
Papa	261 295.03	159 685.95	101 609.08
Arveja	121 589.82	86 603.20	34 986.62
Habas	110 449.61	47 592.21	62 857.40
Hortalizas	270 814.91	89 516.79	181 298.11
<b>TOTAL</b>	<b>2 648 964.85</b>	<b>1 374 381.96</b>	<b>1 274 582.90</b>

Fuente: Cuadro 5, del Anexo 5.2.

### 3.4. ORGANIZACIÓN Y GESTION

#### 3.4.1 Unidad Ejecutora del Proyecto

La naturaleza de las acciones y actividades que se desprenden de la gestión del Proyecto, tanto en su etapa de preinversión como de inversión, hace imperiosa la necesidad de encargar la misión de la administración del mismo a un organismo que cuente con suficiente autonomía técnica, administrativa y presupuestal, que cumplirá las funciones siguientes:

- Dirigir y administrar el Proyecto
- Ejecutar sus planes y programas
- Convocar concursos de méritos para la realización de estudios
- Contratar servicios
- Licitación de obras y adquisición de equipos
- Promover y apoyar acciones de organización y fortalecimiento institucional de los usuarios
- Promover y realizar acciones de sensibilización y concientización de los usuarios sobre la sostenibilidad del proyecto
- Fomentar y apoyar la formación de cadenas productivas
- Identificar, controlar y realizar acciones de mitigación de impactos ambientales.

#### 3.4.2 Organización de Usuarios

Los usuarios del agua con fines agrícolas no están organizados adecuadamente para realizar actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de distribución del agua. Sin embargo, tienen pleno conocimiento de que deben proceder de inmediato a conformar instituciones concordantes con las Normas Legales vigentes relacionadas con el tema de organizaciones de usuarios de agua con fines de riego.

La organización de usuarios debe cumplir con todos los requisitos legales para su funcionamiento, incluida la creación de una Comisión de Regantes y dos Comités de Riego: uno en la Margen Izquierda y otro en la Margen Derecha, ya que, desde el punto de vista del riego constituyen dos unidades diferentes. Esta Comisión de regantes, si bien debe contar con el reconocimiento de la Autoridad de Aguas, también es necesario

que se inscriba en los Registros Públicos.

En la Irrigación se notará una fuerte presencia de la Comisión de Regantes, quien es la que ejecuta las programaciones y turnos de riego y realizan la cobranza de las tarifas para cubrir los costos de la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor. La Comisión será apoyada por los Comités de Riego para un mejor desempeño de sus actividades, como lo es realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Sin embargo, se requiere que la Comisión de Regantes tenga mucha presencia en las programaciones y turnos de riego y en la operación y mantenimiento de la red de canales de distribución de sus respectivas jurisdicciones.

Asimismo, deben participar activamente en la cobranza de las tarifas de agua, para lo cual deben contar con una capacidad operativa mínima, de modo que les permita coordinar las actividades diarias.

**Cuadro 11**  
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ACTUAL Y CON PROYECTO  
A PRECIOS PRIVADOS  
(US\$ a Precios Privados)

Concepto	Actual	Con Proyecto
I. OPERACION	2 078.08	12 215.17
II. MANTENIMIENTO	1 313.04	5 709.66
III. GASTOS DE ADMINISTRACION	1 725.39	22 080.64
IV. CANON DE AGUA	511.65	4 000.55
V. AMORTIZACION	0.00	4 000.55
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	51.17	400.05
<b>TOTAL</b>	<b>5 679.32</b>	<b>48 406.61</b>

Fuente: Ver cuadro 9 y 11 del anexo 5.1

#### - Tarifa de Agua

La modalidad que existe actualmente no es precisamente el de la tarifa de agua, no obstante, para los efectos de estudio, se ha estructurado en análisis, basados en información de los agricultores de Chota, resultado de lo cual se determina un monto actual por concepto de administración, operación y mantenimiento del orden de los US\$ 5 679.33 equivalente a US\$ 3,34/ha.

El volumen total de agua consumida actualmente se ha estimado en 6,83 MMC, por lo que el costo actual del agua asciende a US\$ 0,000832 por m<sup>3</sup>. Con Proyecto, el consumo de agua será de 19,76 MMC, por lo que el monto de la tarifa de agua es igual a US\$ 0,0024496 por m<sup>3</sup>.

**Cuadro 12**  
TARIFA POR USO DE AGUA SUPERFICIAL CON FINES AGRARIOS  
ACTUAL Y CON PROYECTO  
(US\$/m<sup>3</sup> A Precios Privados)

CONCEPTO	MONTO (US\$/m <sup>3</sup> )	
	ACTUAL	CON PROYECTO
Costos de Operación y Mantenimiento	0.000714	0.0019281
Administración Técnica de Aguas	0.000036	0.0000964
Componente Ingreso Junta de Usuarios	0.000749	0.0020245
Componente Canon de Agua	0.000075	0.0002024
Componente Amortización	0.000000	0.0002024
Gravamen Junta Nacional de Usuarios	0.000007	0.0000202
<b>TOTAL</b>	<b>0.000832</b>	<b>0.0024496</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

#### 3.5.1 Evaluación Privada

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores bajos para los indicadores de la Alternativa Única.

Cuadro 13  
RENTABILIDAD DEL PROYECTO  
A PRECIOS PRIVADOS

INDICADORES DE EVALUACION	Valor del Indicador
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	11.44
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	77 783.59
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1.01

Fuente: Cuadro 13 del Anexo 5.1

#### 3.5.2 Evaluación Social

Como consecuencia del proceso de ajuste de los flujos de costos y beneficios a precios privados, para su conversión a precios sociales, la rentabilidad de la Alternativa Única para el proyecto de Irrigación Chota, la cual beneficia a 1 700,00 ha mejora sustancialmente. Presenta una rentabilidad de 30.95%, el VAN equivalente a US\$ 2 2,83 millones y la relación Beneficio/Costo 1.57 a 1.00.

Cuadro 14  
RENTABILIDAD DEL PROYECTO  
A PRECIOS SOCIALES

INDICADORES DE EVALUACION	Valor del Indicador
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	30.95
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	2 827 766.05
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1.57

Fuente: Cuadro 14 del Anexo 5.1

### 3.6 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

El Gobierno Regional de Ica, proveerá la unidad orgánica básica, a través de la Gerencia de Obras, que será la responsable de ejecutar las obras y medidas del proyecto.

Los beneficios del proyecto, asimismo, generarán recursos económicos importantes para cubrir los costos totales de operación y mantenimiento de las obras de captación, conducción y distribución del proyecto. En la actualidad no existen comisiones de regantes, es por eso, que con la puesta en marcha del proyecto se deberán conformar dos comisiones de regantes, una para la margen izquierda y otra para la margen derecha, para que de esta manera se puedan compartir los costos de la operación y mantenimiento de la infraestructura principal y secundaria del sistema de riego.

Los usuarios realizan un gasto equivalente a US\$ 10.82 por hectárea/año, por la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego actual. Con proyecto, deben pagar US\$ 28.47 por hectárea, que se considera puede ser cubierto, teniendo en cuenta la magnitud de los beneficios que recibirán. No obstante, el costo del agua representado por la tarifa será mayor, pasando de US\$ 0.000832 a US\$ 0.0024496 por m<sup>3</sup>.

### 3.7 IMPACTO AMBIENTAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental permite comparar, a este nivel de Perfil, las situaciones y/o dinámicas ambientales previas y posteriores a la ejecución de las obras propuestas, comparando la situación ambiental existente con aquella que se espera generar como consecuencia de la acción o de sus alternativas razonables, en base a información secundaria.

El estudio nació a solicitud de la Sub Región de Agricultura –Chota, el Teniente Gobernador de Pingobamba Alto y las Comunidades de Pingobamba Alto y Sector Doña Ana, indicando que constituía una idea nacida como una manera de apoyo surgida desde la década de los 60, cuando se transvasaron las aguas del Conchano, proporcionando agua permanente a la Qda. Doña Ana de régimen totalmente torrencial e irregular.

Se ha realizado una Línea Base de las condiciones existentes en la cuenca de la Qda. Doña Ana en base a información existente y trabajos de campo realizados por personal contratado por los beneficiarios, a solicitud y supervisados por la Oficina de Proyectos de Afianzamiento Hídrico – IRH del INRENA y una posterior Evaluación de Impactos, positivos y negativos, que el medio realizaría sobre el proyecto y viceversa.

El Proyecto como infraestructura se basa en el diseño de obras de captación, conducción, distribución y obras complementarias, como solución única para cubrir las necesidades de riego de 1 700 ha de la zona de influencia de la Qda. Doña Ana.

Las obras principales planteadas son dos canales revestidos de concreto, de sección trapezoidal, con capacidad máxima de 1,00 m<sup>3</sup>/s que discurren por ambos márgenes de la Qda a lo largo de 10,13 km y 16 km; una bocatoma, un canal aductor con capacidad para 2 m<sup>3</sup>/s y una longitud de 40 m y un partidore como mayor obra puntual.

La mayor incidencia de impactos negativos se encuentra asociada con la construcción del partidore y los canales que corren paralelos al río, principalmente en cuanto al área que ocupan y mayormente en su fase de construcción.

El agua que se incrementaría en las zonas de riego, dado que los cultivos actualmente implantados son temporales, sujetos a las épocas lluviosas y a una pequeña área actualmente bajo riego, causaría impactos en los suelos, por su mayor uso, durante casi todo el año; este impacto que podría afectar la estabilidad de las tierras y el incremento en la pérdida de suelo, podría ser mitigado con una adecuada capacitación de los agricultores en el manejo del agua y los suelos. El proyecto deberá considerar este aspecto de capacitación.

Los mayores impactos negativos causados en la época de construcción del proyecto, podrán mitigarse empleando técnicas modernas constructivas y de manejo y operación de los equipos y personal de construcción.

Los aspectos legales concernientes a la utilización de la franja por donde discurrirán los canales y caminos de vigilancia, a este nivel, cuentan con el acuerdo tácito de los agricultores que han manifestado su deseo de ceder parte de sus terrenos para que se construya la obra; a este respecto podrán presentarse algunos impactos, que se considera serán localizados y de reducida intensidad.

El resumen de los principales impactos negativos y las medidas preventivas a implementar, presentan en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA
Realizar el proyecto	- Sobre los recursos utilizados en Chancay Lambayeque	-Establecimiento de acuerdos Utilización de las aguas-operación Manejo, principalmente en épocas de estiaje
Sistema de Riego	-Mayor explotación de suelos	-Técnicas de riego y manejo de suelos Uso controlado de agroquímicos
	-Suelos de aptitud forestal y pastos	Propiciar la reforestación de laderas o especies nativas

Dentro de los Planes de Gestión, no se ha considerado el Plan de Compensaciones, debido a lo expuesto, que los beneficiarios están dispuestos a participar con sus tierras en lo referente a la sustentación de las obras a ejecutarse, sin embargo si se considera un Plan de Contingencias en el cual se considera algunas reservas para posibles accidentes con el ganado de los agricultores, fuera de lo normal para posibles accidentes personales de los trabajadores y personal vecino.

Se ha considera así mismo un plan de capacitación de los beneficiarios, relacionado principalmente al manejo del agua y los suelos; para evitar problemas de sobre riego y pérdida de suelos; considerando que la zona esta compuesta por zonas de mediana o fuerte pendiente.

Se ha considerado así mismo, la reforestación con especies nativas, a lo largo de las cunetas de los canales, para protegerlos contra derrumbes.

A este nivel del estudio, se han considerado las principales acciones que producen impactos negativos de importancia para que sean incluidas dentro del plan de investigaciones de las siguientes etapas y cuantificarlo.

En la etapa de Factibilidad del proyecto, se incluirán los costos correspondientes a las variables propuestas a nivel de Perfil (agua en cuanto a volúmenes y calidad) mas otros monitoreos de algunos compartimientos ambientales que los estudios realizados hayan sindicado su importancia de evaluar en cuanto a su evolución; como fertilidad de suelos, producciones agrícolas, calidad de vida, etc.

El monto asignado a este nivel para las actividades propuestas a realizar, asciende a 100 000 nuevos soles.



## 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- (1) El área de influencia del proyecto presenta características y niveles socioeconómicos relativamente bajos. Los niveles y condiciones socio económicas de los habitantes del distrito de Chota, son bajos por la falta de fuentes de trabajo y bajos niveles de ingresos debido al escaso desarrollo de la principal actividad económica que es la actividad agropecuaria.
- (2) La causa que explica el nivel de atraso socioeconómico es la ausencia de una infraestructura hidráulica adecuada que permita un aprovechamiento eficiente de los recursos de agua y suelos existentes, permitiendo potenciar las fronteras de producción.
- (3) El área del Proyecto, comprende alrededor 1 700,00 ha en producción que, pueden contar con riego mejorado y garantizado con una cobertura mayor al 75%.
- (4) El problema central se ha definido como la baja producción y productividad agrícola, siendo la causa crítica la producción bajo riego debido a la falta de un adecuado suministro de agua, porque las fuentes de agua utilizadas poseen características muy irregulares a lo largo del año hidrológico y a través de los años.
- (5) Las alternativa planteada para el Proyecto Chota, se fundamenta a partir de la ejecución de obras de captación, una bocatoma emplazada en el sitio de captación existente coincidente con el portal de salida del túnel de trasvase (en la quebrada Doña Ana), que permitirá garantizar la operación de captación y derivación de una parte del caudal trasvasado, necesario para riego.

El costo de inversión de la Alternativa Única, para el Proyecto de Irrigación Chota es de US\$ 6,14 millones (equivalente a US\$ 3 611.02/ha)

- (6) La Rentabilidad de la Alternativa Única, para el Proyecto de Irrigación Chota expresada en la TIR, a precios privados, es de 11.44%, con un VAN positivo, equivalente a US\$ 0,07 millones. La rentabilidad social es de 30,95%, con un VAN equivalente a US\$ 2,83 millones.
- (7) Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego mayor y menor serán cubiertos por los agricultores en un 100%, compromisos que son asumidos por ellos con la finalidad de asegurar la sostenibilidad del Proyecto.
- (8) Las obras y medidas del Proyecto no ocasionarán impactos ambientales negativos de importancia, los cuales serán fácilmente atenuados por las medidas de mitigación planteadas.

### 4.2. RECOMENDACIONES

- (1) Se recomienda profundizar el análisis y evaluación en términos de sus alcances y de sus costos y beneficios, en la siguiente etapa de estudio.
- (2) Se recomienda la aprobación del presente estudio de perfil del Proyecto de Irrigación Chota y continuar con la siguiente etapa del ciclo de PIP.