



**MINISTERIO DE AGRICULTURA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**



**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRÁULICOS
MULTISECTORIALES**



**Proyecto “Obras de Control y Medición de Agua por Bloques
de Riego en el Valle Chancay Huaral”**

Estudio de Preinversión a nivel de Perfil

Lima, Agosto 2010

ÍNDICE

	<u>PÁG.</u>
I. RESUMEN EJECUTIVO	2
II. ASPECTOS GENERALES	12
2.1 Antecedentes.....	12
2.2 Nombre del Proyecto	14
2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora.....	16
2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios	17
2.5 Marco de Referencia.....	19
III. IDENTIFICACIÓN.....	27
3.1 Diagnóstico de la situación actual	27
3.2 Definición del problema y sus causas	41
3.3 Análisis de Objetivos.....	43
3.4 Arbol de Medios y Fines.....	44
3.5 Arbol de Medios Fundamentales y Fines.....	45
3.6 Alternativas de solución	45
3.7 Intento de soluciones anteriores.....	54
IV. FORMULACIÓN.....	55
4.1 Área de influencia	55
4.2 Beneficiarios	55
4.3 Horizonte del Proyecto.....	55
4.4 Análisis de la oferta y demanda del recurso hídrico.....	55
4.5 Balance de la oferta y demanda del recurso hídrico.....	55
4.6 Costos de Inversión de la Alternativa	57
V. EVALUACIÓN.....	63
5.1 Beneficios.....	63
5.2 Evaluación Privada y Social	64
5.3 Análisis de Sensibilidad.....	65
5.4 Análisis de Sostenibilidad.....	68
5.5 Impacto Ambiental	69
5.6 Selección de Alternativas	74
5.7 Marco Lógico	74
5.8 Análisis de Riesgos.....	75
5.9 Organización y Gestión.....	75
5.10 Plan de Implementación.....	76
5.11 Financiamiento.....	76
5.12 Línea de Base	77
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
<u>ANEXOS</u>	
A Plano de Ubicación valle Chancay Huaral.....	80
B Plano de Bloques de Riego Chancay Huaral.....	81
C Plano de Bloques de Riego Típico	82
D Presupuesto Total Desagregado	83
E Análisis de Costos Unitarios.....	84
F Diseño Típico de Aforador Parshall.....	95
G Diseño Típico de Aforador RBC.....	97
H Especificaciones Técnicas sobre Aforador Tipo Parshall.....	99
I Especificaciones Técnicas sobre Aforador Tipo RBC.....	108
J Oferta hídrica valle Chancay Huaral.....	118
K Esquema del sistema hidráulico Chancay Huaral.....	119
L Modulo de riego valle Chancay Huaral.....	120
LL Asignación de agua superficial en bocatoma valle Chancay Huaral..	121
M Documentos de Gestión.....	122
N Vistas fotográficas	126

I. RESUMEN EJECUTIVO

Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)

“Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Chancay Huaral”

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto identificado es “Reducción de las pérdidas de agua en el sistema de distribución del valle Chancay huaral, a través de la implementación de estructuras de control y medición de agua, ubicadas en dicho valle.

Balance oferta y demanda

La oferta de agua actual para el área del proyecto, lo constituyen los recursos hídricos del Río Chancay cuyo régimen caudaloso es permanente, el cual tiene un caudal promedio mensual de $Q = 15.759 \text{ m}^3/\text{seg}$. Sin considerar épocas de fenómeno del niño.

La Oferta Hídrica Asignable (OHA), se le descuenta la demanda poblacional correspondiente para obtener la OHANA. Este volumen anual estimado para el valle de Huaral es de **261.587 MMC**

Es necesario precisar que en el valle de Cañete se distingue varios tipos de uso o consumo de agua superficial; siendo en orden de prioridad, por la magnitud de volumen consumido: Demanda agrícola, doméstico, industrial y pecuario. El consumo agrícola es el de mayor significación no sólo por ser notablemente superior respecto a los otros, sino también por su importancia socio-económica.

La demanda hídrica a nivel de Bloque, se ha determinado a partir de la cédula de cultivos representativa de las Comisiones de Regantes y del Bloque, en base al PCR 2004/2005, validada y aceptada por los presidentes de las diferentes Comisiones de Regantes y representantes de la ATDR Chancay Huaral. La demanda hídrica total para el valle de Chancay Huaral es de **228,517 MMC**, para un área agrícola bajo riego de **21,332,63 ha**.

RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO EN EL VALLE CHANCAY HUARAL						
OFERTA (O)	DEMANDA AGRÍCOLA		DEFICIT AGRÍCOLA		SUPERÁVIT	
	TOTAL (DT)	ATENDIDA (DA)	(da)		(S)	
	(MMC)		(MMC)	(% DA)	(MMC)	(% O)
261.587	228.517	228.517	0.00	0.00	33.07	12.64

Como se observa en el cuadro vemos que en el valle Chancay Huaral, existe una oferta superior a la demanda de agua para uso agrícola actual, por lo que no presenta déficit del recurso hídrico.

El presente estudio se va a centrar en mejorar la eficiencia de distribución a través de la correcta asignación de caudales y respetar las licencias de uso de agua. Por lo que la Gestión de la distribución de agua para riego lo mediremos con la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua y los volúmenes de agua vendidos a los regantes.

Ello será posible mediante la implementación de un conjunto de estructuras para

controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque. De acuerdo al análisis el presente proyecto va a elevar la eficiencia de distribución en un 9%, por ende la eficiencia de riego en el sistema, controlando un volumen adicional de 15.013MMC y un ingreso económico a recuperar de S/. 117,406.35 nuevos soles

Descripción Técnica del PIP

El estudio considera el planteamiento de una única alternativa.

Ante ello, el planeamiento hidráulico propuesto corresponde al resultado de una evaluación del sistema de riego existente dentro del valle de Cañete como de las acciones del PROFODUA; para tener como meta del proyecto:

- ❖ Implementación de veintiocho (28) Estructuras de Control y Medición de Caudales, de las cuales veintitrés (23) son estructuras nuevas y cinco (05) de mejoramiento, dentro de estas estructuras se requieren cinco (05) estructuras de control.

Las estructuras de medición propuestas son de dos tipos:

Aforador Parshall: estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales desde 6 l/s hasta 85 m³/s, y tiene un diseño hidráulico con geometría típica, además para ésta estructura se tiene un cuadro de dimensiones y capacidades para 23 tamaños, el que ha sido tomado en cuenta para estimar los costos del proyecto. Mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos en los anexos.

Aforador RBC: estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales aproximados de 6 l/s hasta caudales mayores de 100 m³/s, son menos complejos en su diseño y construcción, mas económicos y el diseño se puede adaptar a los canales existente en la zona. Mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos en los anexos.

Estructuras de Control: estructura de concreto armado, diseñado para el control y la regulación de los volúmenes de agua, compuesto por compuerta de metal del tipo ARMCO, son 05 estructuras consideradas en el proyecto.

Costos del PIP

De acuerdo a la solución planteada, el costo total de la intervención se muestra en el siguiente cuadro, cabe indicar que vienen a ser los recursos a requerirse para el proyecto. En caso de la supervisión, no se considera porque dicho monto ya esta contemplado en la Gestión del Programa del PSI-JBIC (S/ 37,121.80)

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO DIRECTO S/.	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
1,00	ESTUDIOS								
1,10	EXPEDIENTE TECNICO	UNID	1	33.613,45			33.613,45	6.386,55	40.000,00
2,00	INFRAESTRUCTURA								
2,01	OBRAS DE CONTROL Y MEDICION (23 Nuevas, 05 de Mejoramiento, incluido 05 Estructuras de control)	UNID	28	249.558,32	37.433,75	24.955,83	311.947,90	59.270,10	371.218,00
	TOTAL S/.			283.171,77	37.433,75	24.955,83	345.561,35	65.656,66	411.218,00
1,00	SUPERVISION								
1,10	SUPERVISION	UNID	1	37.121,80			37.121,80		37.121,80
	TOTAL S/.			37.121,80			37.121,80		37.121,80

Beneficios del PIP

El principal beneficio que genera el proyecto es de tipo social, debido a la satisfacción que tendrá en los usuarios un mejor control y medición del agua para riego.

La implementación de las estructuras de medición propuestas, permitirá lograr adecuados niveles de administración y gestión en torno al uso del agua, asimismo permitirá un adecuado control volumétrico de este recurso, de tal manera que permita, tanto a las Junta de Usuarios de Agua, Comisiones de Regantes, como la Administración Técnica de Distrito de Riego, un manejo más eficiente; lo cual se verá necesariamente reflejado en la equidad de su uso.

Dentro de otros beneficios, el Proyecto permitirá lo siguiente:

1. Programar la entrega volumétrica del agua en bloques de riego formalizados, según la asignación hídrica otorgada por la ATDR.
2. Transparencia y equidad en la distribución y cobro por el uso agrícola del agua.
3. Optimización de la eficiencia de distribución del agua para riego
4. Controlar y verificar las cantidades de agua asignadas a un sector de riego, en función de los requerimientos de agua de los cultivos
5. Mayores elementos de juicio para la ATDR y J.U. en la toma de decisiones en asuntos de control de volúmenes de agua entregados, detección de problemas en la operación del sistema, determinación de las pérdidas de agua y evaluación de factibilidad de implementación de obras civiles de mejoramiento.

Resultados de la Evaluación Social

Este proyecto es evaluado mediante la metodología costo-beneficio porque la inversión a realizar va a traer un mejor control de la recaudación por concepto del agua entregada. En el siguiente cuadro, se muestra los resultados de la evaluación social:

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN (S/.)	TIR (%)	RATIO (B/C)
A PRECIOS SOCIALES	295,477.94	28.15%	1.75
A PRECIOS PRIVADOS	310,071.86	25.84%	2.14

En el siguiente cuadro se muestra el flujo de caja a precios sociales:

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL											VALOR ACTUAL
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	622,912.80
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,304,514.95	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	8,719,404.82
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	8,096,492.02
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	365,084.19	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	356,716.46
<i>Costos de Inversión</i>	365,084.19											
Estudios	33,613.45											30,282.38
Infraestructura	230,229.47											207,413.94
Gastos Generales + Utilidades	67,494.18											60,805.57
Gastos de Supervisión	33,747.09											30,402.78
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	30,856.06	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	287,941.32
Mantenimiento	40,455.49	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	179,938.37
Gastos Generales	7,131.16	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	46,787.97
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(78,442.71)	(486,855.88)
4. FLUJO NETO	(365,084.19)	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	295,477.94
5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	(365,084.19)	101,049.00	91,035.14	82,013.64	73,886.16	66,564.11	59,967.66	54,024.92	48,671.10	43,847.84	39,502.56	295,477.94
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												28.15%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)												1.75

**Sostenibilidad del PIP
Arreglos institucionales**

El INRENA-IRH a través del Sub Componente A2 y el PSI, han venido sosteniendo diversas reuniones con Junta de Usuarios, sensibilizando y capacitando para promover los estudios y el co-financiamiento por parte de los agricultores, lográndose que se cumpla el 80% (JBIC) y 20% (JU) como aportes de financiamiento en el costo del Proyecto.

La Unidad Ejecutora del Proyecto

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones **PSI**, como unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica, logística, así como con los profesionales especializados que permiten asesorar y supervisar el proceso de ejecución del Proyecto.

Una vez concluida la ejecución del Proyecto se hará entrega de la obra a la Junta de Usuarios del Distrito de riego Valle Chancay Huaral, quienes serán los entes responsables de la operación y mantenimiento, tal como lo vienen haciendo hasta la fecha.

La junta de usuarios como entidad involucrada ha sellado su participación de manera directa y voluntaria, haciendo constar en actas de compromiso los acuerdos favorables, los cuales se presentan en el anexo del proyecto.

Sostenibilidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento

Las labores de Operación y Mantenimiento de la infraestructura de riego así como la contratación y capacitación del personal técnico calificado para las actividades de operación estará a cargo de la Junta de usuarios del Distrito de riego Chancay Huaral, institución que tiene personería jurídica y cuenta con las garantías y limitaciones que establece la Ley General de Aguas y sus Reglamentos, esta institución representa a todos los Usuarios.

No olvidemos que esta red de estructuras de control y medición están en mandato de las Juntas de Usuarios, son ellos quienes tienen que velar por su sostenibilidad.

Participación de los beneficiarios

Los beneficiarios se comprometen a continuar pagando la tarifa de agua a fin de mantener operativo todo el sistema de la infraestructura de riego, y así cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema. Así como muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento.

Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos serán los pobladores ubicados cerca de donde se encuentra la infraestructura que será construida, instalada y mejorada de donde se demandará la mano de obra no calificada para la ejecución de la obra.

Amenazas y riesgos

Las Amenazas y Riesgos posibles del proyecto son: el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo el agua de riego sin considerar la distribución según la asignación por bloques de riego realizado por el PROFODUA.

Antecedentes de viabilidad de proyectos similares

Los antecedentes son proyectos similares que se han ejecutado en otras zonas de la Costa y vienen dando resultados, realizados con la asistencia técnica del INRENA, ATDR, PSI y Juntas de Usuarios.

Administración Técnica de Riego (ATDR)

La Administración Técnica de Riego, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

Impacto Ambiental

La evaluación de Impacto Ambiental (EIA) esta referido, a un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de las acciones humanas, realizadas en el proceso constructivo de la obra, permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados (negativos), a la vez que cumplen con los objetivos propuestos.

Para el caso del estudio, las obras previstas son de poca envergadura, que en el peor de los casos, tendrá pequeños impactos en la etapa de ejecución, para lo cual las acciones de mitigación se encuentran incluidas de manera implícita en los costos de construcción analizados.

En lo que concierne a empleo de equipos, éstos si bien es cierto generarán ruidos, serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento de tal manera que se minimice el despedido de gases contaminantes.

Luego el análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socio económico como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la

infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos, los que se detallan a continuación:

Impactos Negativos

El presente proyecto no genera impactos ambientales negativos por las siguientes razones:

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones, como excavaciones y movimiento de tierras, transporte de materiales desde la cantera a la obra, maniobras de vehículos y equipos pesados, entre otros.
- Inhabilitación del tránsito en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos varios.

Impactos ambientales Positivos

Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el proyecto serán los siguientes:

- Se dispondrá de un mejor control de los volúmenes de agua asignados por bloques de riego.
- Mejorará la distribución del agua de riego con la implementación de las estructuras de medición.
- Incremento de los ingresos por concepto de tarifa de agua.

Organización y Gestión

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del PSI con préstamo del JBIC. En ese sentido, tenemos como actores a:

PSI. Viene a ser el ejecutor del proyecto a través de una empresa contratista que saldrá elegida mediante un proceso de selección. Tiene las capacidades necesarias para llevar a cabo el proceso de selección para elegir a la empresa constructora como realizar las acciones de administración para el movimiento de los recursos de inversión.

INRENA-IRH. Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

JUNTA DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY HUARAL. Viene a ser el responsable de brindar la información para los estudios como el responsable de las acciones de operación y mantenimiento del proyecto. Tiene las capacidades necesarias para hacerse cargo de estas labores, además que está en sus funciones y ámbito conforme la normatividad en materia de aguas vigente.

De acuerdo a la modalidad de ejecución del PSI en acuerdo con el JBIC, la ejecución de los proyectos son mediante empresas constructoras; en el presupuesto de los proyectos se consideran todos los ítems para esta modalidad.

Plan de Implementación

Como se aprecia en el siguiente cuadro, el proyecto se va a ejecutar en 04 meses así mismo se muestra, los pasos a seguir para su ejecución.

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO"
VALLE CHANCAY HUARAL**

Item	METAS	MESES						TOTAL S/.
		ESTUDIOS		OBRAS				
		1	2	1	2	3	4	
I	Expediente Técnico	24,000.00	16,000.00					40,000.00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			66,823.44				66,823.44
2	Movimiento de Tierras			39,440.52	16,903.08			56,343.60
3	Estructuras de Medición de caudales				90,358.63	60,239.09		150,597.72
4	Obras Complementarias					9,283.86	13,925.78	23,209.64
5	Gastos Generales + Utilidades			14,848.72	22,273.08	22,273.08	14,848.72	74,243.60
6	Supervisión y Liquidación de obras			7,424.36	11,136.54	11,136.54	7,424.36	37,121.80
	TOTAL S/.	24,000.00	16,000.00	128,537.04	140,671.33	102,932.57	36,198.86	448,339.80

Como se comprenderá, se podría tener como aspectos críticos y que llevaría un retraso del inicio de las obras, en:

- Proceso de Declaratoria de Viabilidad, a cargo de la OPI MINAG y DGPM del MEF.
- Proceso de inicio de la obra (parte administrativa)

Marco Lógico

El marco lógico ha sido formulado teniendo en cuenta la lógica vertical que establece la relación de causa-efecto con el nivel superior y la lógica horizontal que permite establecer las relaciones causales entre los objetivos del proyecto y los factores del entorno. De esta manera se ha obtenido el marco lógico, el cual se muestra a continuación.

Como se comprenderá, se podría tener como aspectos críticos y que llevaría un retraso del inicio de las obras, en:

- Proceso de Declaratoria de Viabilidad, a cargo de la OPI MINAG y DGPM del MEF.
- Proceso de inicio de la obra (parte administrativa)

Marco Lógico

El marco lógico ha sido formulado teniendo en cuenta la lógica vertical que establece la relación de causa-efecto con el nivel superior y la lógica horizontal que permite establecer las relaciones causales entre los objetivos del proyecto y los factores del entorno. De esta manera se ha obtenido el marco lógico, el cual se muestra a continuación.

MARCO LOGICO

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY HUARAL	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, estimado en S/.117,406.35 anuales, para mejorar los servicios de O&M, después del primer año de implementado el proyecto.	Balance contable de ingresos percibidos en la Junta de Usuarios. Informe de monitoreo del ATDR.- Chancay Huaral.	
PROPÓSITO	REDUCCION DE LAS PERDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION EN EL VALLE CHANCAY HUARAL	Se incrementa la eficiencia de distribución en un 9% que representa un volumen de 15.03 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto.	➤ Reportes de los operarios- sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	Para contribuir a impactos: ❖ Control y medición permanente en las cabeceras de bloques.
COMPONENTES	1 Suficiente obras de control y medición	1.1 Se implementan 28 estructuras de control y medición (23 Nuevas y 05 de Mejoramiento), en las cuales se incluyen 05 estructuras de Control, durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	-Informes de Supervisión, -Acta de entrega y recepción de obra. -Acta de conformidad de obra.	❖ No se percibe proceso inflacionario del costo de los Insumos de construcción.
ACCIONES	1.1. Construcción y Mejoramiento de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 411,218.00 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final Informe final de avance	Desembolso oportuno de recursos financieros por parte de la Junta de Usuarios.
	1.2 Supervisión de obras de control y medición	Se invierte un total de S/ 37,121.80 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.		

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las estructuras de control y medición de caudales a construir mejorarán la gestión de la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
- 2) La población afectada son 5666 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Chancay - Huaral, y están organizados en 16 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 19,672.20 ha agrícolas bajo riego.
- 3) El presente proyecto tiene como metas:
Implementación de veintiocho de 28 estructuras de control y medición de caudales (23 nuevas y 05 de mejoramiento), que incluyen 05 estructuras de control
- 4) Se incrementa la eficiencia de distribución en un 9%, por lo que se recaudará mayores ingresos por concepto de tarifa, siendo 15.03 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 117,406.35 nuevos soles
- 5) La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de **S/ 411,218.00** nuevos soles.

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de Expediente Técnico	80	32,000.00	20	8,000.00	40,000.00	100	
Costos de obra	80	296,974.40	20	74,243.60	371,218.00	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		328,974.40		82,243.60	411,218.00		

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	37,121.80

- 6) La alternativa es única y considerada viable, los resultados mostrados en la evaluación económica a precios sociales son positivos.

COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN SOCIAL

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	295,477.94
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	28.15%
Ratio B/C	1.746
Costo por Hectarea Total (S/.)	52.75
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	13.44
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	39.31

- 7) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral y Comisiones de Regantes.
- 8) Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.

En conclusión, la ejecución de la implementación de las estructuras de medición y control se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, como es la distribución del agua.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que el estudio a nivel de perfil es suficiente no siendo necesario realizar estudios adicionales, por lo tanto, se propone que el presente proyecto pase al siguiente nivel del ciclo de proyectos del SNIP: elaboración del Expediente Técnico para su posterior ejecución; para ello deberá emitirse la viabilidad correspondiente.

II. ASPECTOS GENERALES

2.1 Antecedentes

El aprovechamiento del recurso hídrico en el sector agrícola, demanda una atención especial, debido a que este sector es el que mayor cantidad de agua consume y probablemente es el que con menor eficiencia lo hace; en tal sentido un incremento en la eficiencia de riego, puede traducirse en volúmenes adicionales de agua para atender mayores áreas de cultivo.

La infraestructura de riego en la mayor parte de los valles de la costa, está constituida por una red de canales en los cuales se requiere de estructuras de medición de agua, existiendo a la fecha la tendencia a suministrar cantidades mayores a las necesidades medias, originándose pérdidas significativas por percolación profunda y escorrentía superficial; así como por inadecuada operación de las estructuras existentes y los malos hábitos de usos de agua de riego por parte de los agricultores ubicados principalmente en la parte alta y media del valle.

A partir del año 1998 la Dirección General de Aguas y Suelos (actualmente Intendencia de Recursos Hídricos) dentro de su política normativa y promotora comenzó con la construcción de estructuras de medición y control de caudales; en el siguiente Cuadro Nº 01 se muestra las metas físicas alcanzadas entre los años 1998 al 2002.

Cuadro Nº 1
Metas Físicas alcanzadas durante los años 1998 – 2006

AÑO	Nº DE MEDIDORES	Nº DE COMPUERTAS
1998	188	6
1999	522	573
2000	518	1548
2001	535	1008
2002	483	336
TOTAL	2246	3471

Fuente: INRENA - IRH

La ubicación de estos medidores correspondía al requerimiento de cada Junta de Usuarios y al inventario elaborado por las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego (ATDR) correspondientes. De acuerdo a lo apreciado en la mayor parte de valle, muchos medidores no se encuentran operativos, por lo que no es posible registrar correctamente los caudales, presentándose en gran parte de estas estructuras de medición problemas de mantenimiento, rehabilitación y en otros casos problemas de ubicación y funcionamiento debido a consideraciones erradas de diseño.

En el mes de marzo del 2004, el INRENA a través de la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH y ATDRs y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional - FRI, se iniciaron las acciones del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA correspondientes a la Fase 1. Que consiste en la adecuación y regularización de los derechos de uso de agua, que contempla la modalidad de **Asignación del Agua de Riego por Bloques**, en los puntos de abastecimiento de agua (captación del agua de riego en el cauce natural de la fuente hídrica, canal principal o canales laterales, según sea el caso), entendiéndose por "Bloque de Riego o de Asignación", a la unidad básica de demanda conformada por el conjunto de predios bajo riego, de uso agrícola o unidades agrícolas productivas (con licencia y con permiso,

formales, por formalizar y no formalizables) que tienen en común el origen del recurso hídrico, una estructura hidráulica de captación, distribución y/o regulación, entre otros.

En un valle, unitariamente, es al bloque, la unidad, a la cual se le ha otorgado un volumen de agua total anual así como su desagregación mensual, con una garantía en este caso a una persistencia del 75%, donde los bloques toman como referencia los ámbitos o áreas de las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes y Comités de Regantes, donde es posible relacionarlos.

Este Programa continuó durante los años 2005 y 2006, principalmente en los valles de la costa y en algunos valles principales de la sierra, lográndose formalizar hasta el término del año 2006 un total de 242,045 predios. El Programa continuará desarrollándose durante el 2007.

Posteriormente entre los años 2005 y 2006, la Intendencia de Recursos Hídricos teniendo en cuenta la carta de intención firmada por el JBIC para el financiamiento de la fase de inversión, vía PSI; en el cual se manifiesta una contrapartida de las organizaciones beneficiarias equivalente al 20% del costo total, elaboró 18 estudios definitivos correspondientes a un número similar de Juntas de Usuarios.

Mediante Decreto Supremo N° 187-2006-EF de fecha 01 de diciembre del 2006 se aprobó la Operación de Endeudamiento Externo del Gobierno Peruano con el Japan Bank International Cooperation-JBIC que a través del Programa Subsectorial de Irrigaciones-PSI será la Unidad Ejecutora del Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-P31 y dentro de éste el Sub Componente A2: Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego, cuya ejecución se inició el presente año.

El ámbito de acción se encuentra en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

En el caso específico del valle de Chancay Huaral, como resultado del Diagnóstico realizado por el PROFODUA – IRH del año 2004, se concluyó que la Junta debe tener 46 bloques de riego en las 17 Comisiones de Regantes que conforman la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral.

En el momento de la evaluación realizado, se ha determinado que se requiere implementar con veintitrés (23) estructuras de medición, incluyendo cinco (05) estructuras de control y el mejoramiento de cinco (05) estructuras de medición, algunos bloques de riego están implementados con estructuras de control y medición, los cuales se encuentran operativos y en buen estado de conservación.

Siendo de especial importancia la implementación de Estructuras de Control y Medición de Caudales, principalmente en las cabeceras de los Bloques de Riego conformados en las Comisiones de Regantes de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, lo cual favorecerá la distribución ordenada de los recursos hídricos asignados a estos Bloques de Riego.

En tal sentido, el presente estudio de preinversión a nivel de perfil en el marco del SNIP, sustenta la implementación de las estructuras de control y medición en el valle de Chancay Huaral.

Nombre del Proyecto

“Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Chancay Huaral”

2.2.1 Descripción General de la Cuenca y del valle de Chancay Huaral

El valle Chancay Huaral pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Chancay Huaral, del Distrito de Riego Chancay Huaral Cuenta con 17 Comisiones de Regantes.

La cuenca del río Chancay Huaral, orientada de Nor-Este a Sur-Oeste, tiene la siguiente ubicación geográfica, política y administrativa:

2.2.2 Ubicación

El valle de Chancay-Huaral se ubica en la costa norte del departamento de Lima, entre las siguientes coordenadas:

Latitud Sur	:	11°20´ - 11°27´
Longitud Oeste	:	76°57´ - 77°20´
Coord. UTM Norte	:	8´ 710,868 - 8´ 745,395
Coord. UTM Este	:	286,670 - 243,839

Ubicación Política

El valle Chancay-Huaral se ubica en los distritos políticos de Chancay y Huaral, de la provincia de Huaral.

Ubicación Hidrográfica

El valle se ubica en la cuenca del río Chancay (44 por ciento) y en la Intercuenca situada entre los ríos Chancay y Huaral (56 por ciento).

Delimitación del Distrito de Riego

Por el Norte con la cuenca del río Huaura e intercuenas;
Por el Este con la cuenca del río Mantaro;
Por el Sur con la cuenca del río Chillón; y,
Por el Oeste con el Océano Pacífico

Ubicación Administrativa o Jurisdiccional: La gestión en el uso de recursos hídricos en la cuenca del río Chancay Huaral, tiene la siguiente dependencia administrativa:

- Ministerio de Agricultura
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)
- Intendencia de recursos Hídricos (IRH)
- Distrito de Riego Chancay Huaral.

Vías de comunicación

El acceso a la zona del proyecto desde Lima, se hace a través de la Panamericana Norte hasta el desvío a Chancay-Huaral, en promedio una hora. Internamente, el valle esta entrelazado por vías de segundo y tercer orden como caminos de vigilancia y carrozables que existen a lo largo de los canales principales de riego.

Dentro del valle, se encuentra la ciudad de Huaral como Chancay en menor grado; ambas ciudades cuentan con los servicios indispensables de comunicación: teléfono, radio, Internet, televisión, etc.

2.2.2 Área de influencia del proyecto

El Distrito de Riego Chancay-Huaral fue creado mediante Resolución Ministerial N° 01121-76-AG. En un inicio dependía de la Zona Agraria IV-Lima, posteriormente, por Resolución Ministerial N° 0072-77-AG-DGAS se aprueba la delimitación del ámbito jurisdiccional del Distrito de Riego, bajo el criterio de cuenca hidrográfica. De manera que el Distrito de Riego quedó definido por el curso principal del río Chancay-Huaral y los tributarios: Vichaycocha, Chicrín, Tambo, Baños, Pirca, Carac, Añasmayo y Huataya.

La Autoridad Local de Aguas en el Distrito de Riego es el Administrador Técnico. Éste tiene la responsabilidad de administrar los recursos hídricos y supervisar a las organizaciones de usuarios.

La Administración Técnica depende administrativa y presupuestalmente de la Dirección Regional Agraria Lima-Callao, mientras que técnica y normativamente de la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena.

División Administrativa

El Distrito de Riego para un mejor manejo y gestión de las aguas está dividido en dos (2) Subdistritos de Riego: Acos y Chancay.

Subdistrito de Riego Acos.- Conformado por los sectores de riego Acos, Santa Cruz y Huachopampa, todos ellos ubicados en la cuenca media y alta —agrupan a 31 Comunidades Campesinas y 4 caseríos—.

Subdistrito de Riego Chancay.- Comprende a los sectores de riego Huaral, La Esperanza y Aucallama, todos ellos ubicados en el valle Costero. En este Subdistrito se han constituido diecisiete (17) Comisiones de Regantes, cuyos ámbitos jurisdiccionales lo conforman sendos subsectores de riego.

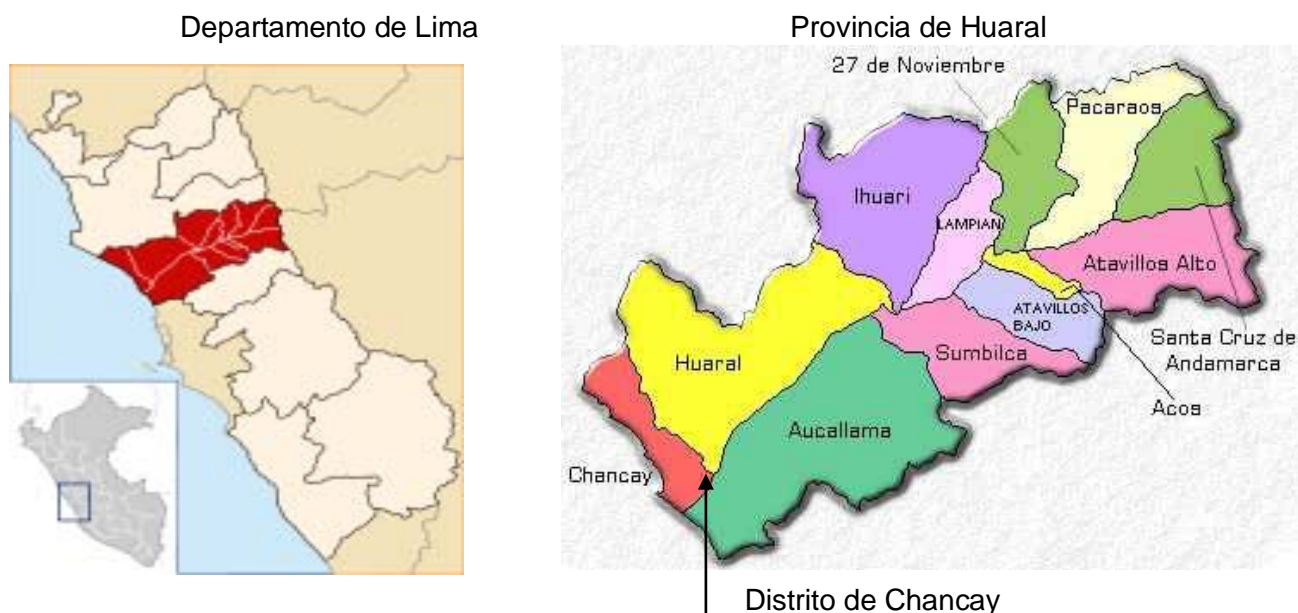
División Estructural

La Estructura Orgánica del Ministerio de Agricultura determina la división del Distrito de Riego:

Estructuralmente, es un órgano de línea de la Dirección Regional de Agricultura Lima-Callao; Técnico y Normativamente, depende la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena.

La gestión de las Comisiones de Regantes se basa en la distribución del recurso hídrico en la infraestructura menor, manejando la infraestructura mayor la Junta de Usuarios del Valle Chancay-Huaral.

UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL VALLE Chancay huaral



2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora

2.3.1 Unidad Formuladora: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA – IRH

Responsable	Ing. Carlos Pagador Moya
Cargo	Intendente de Recursos Hídricos
Dirección	Calle Diecisiete N° 355, Urbanización El Palomar, San Isidro – Lima
Teléfono	224-7559
Fax	225-3951
E-mail	cpagador@inrena.gob.pe

2.3.2 Unidad Ejecutora: Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones - PSI.

Responsable	Ing. Jorge Zúñiga Morgan
Cargo	Director Ejecutivo
Dirección	Calle Emilio Fernández N° 130, Santa Beatriz, Lima
Teléfono	424-4488
Fax	332-2268
E-mail	jzuniga@psi.gob.pe

El PSI tiene una organización que viene operando durante más de 9 años en la región de la Costa y cuenta con personal calificado que conoce las actividades del Programa. Es importante destacar que el PSI ha logrado ser reconocido por la mayoría de las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUAs) y agricultores en general, como la institución representativa del Sector Agrario en temas relacionados con el riego, en especial, con el riego tecnificado a nivel parcelario, siendo actualmente ente rector del Programa de Riego Tecnificado creado por la Ley N° 28585.

En cuanto a la ejecución, esta será realizada por empresas contratistas, seleccionadas luego de un proceso de selección y bajo la supervisión del PSI.

2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios

El Ministerio de Agricultura ha ejecutado un proceso de formalización de los derechos de uso de agua, estableciendo la seguridad jurídica de los mismos, contemplando la modalidad de Asignación del Agua de Riego por Bloques, en los puntos de abastecimiento de agua (Captación del agua de riego en el cauce natural (río), canal principal y canales laterales).

La Intendencia de Recursos Hídricos (IRH), conjuntamente con la Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral tiene bajo su jurisdicción la gestión de los sistemas de medición control del agua de riego. La IRH es la más alta autoridad técnica – normativa encargada de promover, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso sostenible de los recursos hídricos a nivel nacional.

Siendo la Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral la responsable de supervisar directamente el acceso y administración de los recursos hídricos por las Organizaciones y usuarios de Agua de riego (OUA) incluyendo no sólo los aspectos operativos de los sistemas de riego públicos sino también los aspectos económicos e institucionales de los mismos. Son las instancias que otorgan los derechos de uso del agua (Licencias, Permisos y Autorizaciones) en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales.

El presente proyecto responde a la iniciativa del Ministerio de Agricultura, en su propósito de establecer la seguridad jurídica de los derechos de agua.

El principal requisito es la participación de los beneficiarios en las fases de ubicación y definición del tipo de las estructuras planteadas, y la suscripción de actas de conformidad de ubicación de las estructuras de medición planteadas.

La Intendencia de Recursos Hídricos (IRH), conjuntamente con sus Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego del Perú (ATDR), tienen bajo su jurisdicción la gestión de los sistemas de medición control del agua de riego. La IRH es la más alta autoridad técnica – normativa encargada de promover, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso sostenible de los recursos hídricos a nivel nacional.

En el marco institucional de la gestión del agua, las Juntas de Usuarios están formadas por las Comisiones de Regantes, las que en conjunto son las responsables de la gestión operativa del agua de riego. Actualmente, cada usuario, integrante de las organizaciones de base del agua de riego, tiene un status legal respecto del uso del agua sin el derecho respectivo antes mencionado. Las organizaciones de usuarios por mandato de la Ley de Aguas se encuentran agrupadas y establecidas territorialmente, según su delimitación hidrográfica (valles) así como mediante su delimitación Jurisdiccional Administrativa integrando el distrito o Sub Distrito de Riego (desde el punto de vista del riego).

El Proyecto Sub -Sectorial de Irrigación – PSI a cargo del Ministerio de Agricultura, se creó para apoyar el aumento de la producción y la productividad agrícola en los valles de la Costa del País. El PSI está orientado para cumplir los siguientes objetivos:

- Desarrollar la capacidad de la Juntas de Usuarios para la gestión descentralizada y eficiente de los sistemas de riego.
- Modernizar el rol del sector público agrario en las irrigaciones.
- Asegurar la recuperación de los costos de inversión, de operación y mantenimiento de los sistemas de riego.

Cuadro N° 02
MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPO DE INVOLUCRADOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Agricultores y Pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar las condiciones de la infraestructura de riego bajo los cuales riegan sus parcelas. • Mayor producción e incrementar la productividad de cultivos para la venta. • Mayor Rentabilidad de los cultivos que siembran. • Mejorar la distribución del agua para riego • Mejorar las Técnicas de riego a nivel de parcelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo comunitario. • Capacidad de autogestión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de riego con deficiente estructuras de control y medición de agua.
Comisión de Regantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con una adecuada infraestructura de riego, mejorando la distribución de agua y optimizar los recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer reglamentación . • Equipos, recursos humanos y presupuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de organización en el control y manejo del agua de riego.
INRENA - PROFODUA.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento racional de los recursos hídricos. • Regulación de caudales y control de acuerdo a los derechos de agua. • Brindar una seguridad jurídica de los derechos de agua, mediante un mejor control y medición de las aguas a nivel de Junta y/o comisión de regantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos, recursos humanos y accesibilidad a la implementación de las estructuras de control y medición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor control y medición del agua a nivel de organización de regantes.
Junta de Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la eficiencia de la Gestión del agua • Eficiente distribución del agua a nivel de los bloques de riego • Mejorar el servicio de entrega de entrega de agua a nivel de bloques de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Autogestión • Equipos, recursos humanos y económicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente organización para una adecuada distribución del agua de riego
PSI	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de las Juntas de usuarios para la gestión descentralizada y eficiente de los sistemas de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos • Gestión de los recursos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente gestión del agua para riego.

Fuente: Elaboración proyectista

De acuerdo al Cuadro N° 02 anterior, se puede observar que existen grupos involucrados representados por agricultores y pobladores de la zona de estudio, que han reconocido la necesidad de ejecutar la implementación de estructuras de control y medición del agua de riego a nivel de organización de regantes; con lo cual se podrá brindar una mejor distribución del agua en función de los derechos de agua respectivos.

Metodología o estrategia de convocatoria de participación

La metodología de convocatoria de participación de las Comisiones de Regantes ha sido elaborada en función a los Bloques de Riego asignados por el Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua (PROFODUA), y la participación de las Organizaciones de Usuarios en el planteamiento de la ubicación y selección del tipo de estructura de medición a implementarse.

2.5 MARCO DE REFERENCIA

2.5.1 DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA (SNIP)

La ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (Ley concordada) (Ley N° 27293, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 28 de Junio del 2000; modificada por las Leyes N° 28522, 28802 y por el Decreto Legislativo N° 1005, publicado el 25 de Mayo del 2005, el 25 de Mayo del 2005, el 21 de Julio del 2006 y el 03 de Mayo del 2008, respectivamente)

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), es el organismo administrativo, coordinador interinstitucional que norma y rige el proceso de inversión pública de la Republica del Perú, integrando todos los principios, metodologías, normas y procedimientos que orientan la formulación, ejecución y evaluación de los proyectos de inversión, con el objeto de que respondan a las estrategias y políticas de crecimiento y desarrollo económico y social de la nación.

2.5.2 LEY GENERAL DE AGUAS

La Ley General de Aguas establece su uso justificado y racional, incluye las producidas, nevados glaciares, precipitaciones, etc.

DECRETO LEY N° 17752

Considerando:

Que según la tradición histórica peruana y la constitución vigente, las aguas pertenecen al Estado y su dominio es inalienable e imprescriptible.

Las aguas sin excepción alguna, son de propiedad del Estado. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del País.

2.5.3 Del Préstamo JBIC

El 24 de septiembre de 1996 se suscribió el Convenio de Préstamo entre el Fondo de Cooperación Económica a Ultramar (OECE) del Japón y la República del Perú, para co-financiar la ejecución del Componente A del Programa “Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC – PE - P31”, en el cual se establece como objetivo: “Brindar asistencia financiera para mejorar la eficiencia del uso del agua y la productividad agrícola a través del mejoramiento de sistemas de irrigación y el fortalecimiento de las asociaciones de regantes”.

Se establece como ámbito de acción la costa del Perú y como Agencia Ejecutora a la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE). Asimismo, se definen los componentes del Préstamo:

- Obras Civiles de Rehabilitación y Mejoramiento de los sistemas de riego.
- Adquisición de Equipos de Operación y Mantenimiento.
- Servicios de Consultoría.

La modalidad de ejecución de los componentes establecidos para este préstamo correspondían a la modalidad original establecida por el Gobierno Peruano y el Banco Mundial sobre la ejecución del Componente A que consideraba que los costos de las obras deberían ser pagados totalmente por los usuarios a través de sus respectivas OUAs (JUs y/o CRs) y que para el financiamiento de dichos costos las OUAs debían concertar compromisos de préstamos con la banca privada la cual actuaría de intermediaria de una línea de crédito administrada por COFIDE como banca de segundo piso.

Esta modalidad de ejecución de los componentes del préstamo fue modificada. En el mes de Abril de 1999 se suscribió la “Minuta de Discusión” entre la OECF del Japón y el Gobierno de la República del Perú, la que sería la base para proceder a modificar el Intercambio de Notas suscrito por ambos gobiernos. En este documento se describen los objetivos del Proyecto:

- Promover el incremento de rentabilidad, producción y productividad para una seguridad alimentaria y el incremento en la exportación de productos agrícolas.
- Dar soporte y fortalecer las organizaciones de pequeños y medianos agricultores para el uso eficiente del agua y una eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Supervisar la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales renovables para un desarrollo sostenible del sector agricultura.
- Asimismo, se establece como ámbito de acción 22 valles de la Costa y el alcance de los trabajos se establece en 25 sub-proyectos de mejoramiento y 8 sub-proyectos de rehabilitación. Los puntos principales de discusión tratados en la Minuta de Discusión son:
- Modificación del alcance y el costo del Proyecto respecto al diseño original, indicándose como razones que lo justifican: a) las obras de reconstrucción de las irrigaciones dañadas por el fenómeno de El Niño, b) revisión de las obras de mejoramiento de riego, c) recálculo de los costos del proyecto y d) eliminación de la adquisición de los equipos para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego.
- Delimitación entre el Banco Mundial y la OECF, acordándose que el alcance del Proyecto a ser financiado por la OECF, debería ser según lo estipulado en la Minuta de Discusión. Se señala asimismo, los proyectos a ser financiados por el Banco Mundial.
- La UCPSI y OECF acordaron que se usaría el mismo criterio que en la implementación del Proyecto del Banco Mundial, debiendo cumplir cada JUs con:
 - Contar con Gerente Técnico
 - Establecer una tarifa del agua apropiada que obedezca a un presupuesto realista para la eficiente operación y mantenimiento.
 - Avanzar en la recaudación.

En caso no se cumplieran estos requisitos el área correspondiente a dicha Junta se excluiría del alcance del Proyecto.

Luego de varios años de coordinación, el 4 de diciembre del 2006, se firmó el Contrato de Préstamo JBIC PE-P31, iniciándose su ejecución el presente año.

En este Convenio se incluyen la construcción de obras nuevas, así como la rehabilitación y mejoramiento de estructuras de medición existentes, también el mejoramiento de las estaciones hidrométricas y automatización de los medidores. Precisándose que se ha priorizado la ejecución de obras con el financiamiento del JBIC y de Recursos Ordinarios.

En los cuadros N° 03 y N° 04 se muestra la estimación de cantidad de obras, así como de los costos estimados según la fuente de financiamiento.

Cuadro N° 03

**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL - FINANCIAMIENTO JBIC**

N°	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION EN BLOQUES DE RIEGO	ESTACIONES HIDROMETRICAS	TOTAL (US \$)
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)			
1	San Lorenzo	5,033	38,106	45	362,321	51,766	11,783	425,871	35,214	461,084
2	Medio y Bajo Piura	16,159	27,470	33	129,400	19,412	43,204	192,017	76,494	268,511
3	Chancay-Lambayeque	28,184	113,687	72	672,882	25,883	20,947	719,713	32,739	752,452
4	Chicama	6,213	64,749	59	284,681	38,825	40,586	364,091	38,381	402,472
5	Santa	3,006	6,195	30	284,681	45,296	1,309	331,286	75,270	406,556
6	Pativilca	7,721	4,190	17	142,340	0	7,855	150,196	53,987	204,182
7	Huaura	11,536	31,877	18	194,101	6,471	2,618	203,190	74,226	277,416
8	Cañete	6,844	22,487	35	207,041	51,766	14,401	273,208	70,120	343,329
9	Chincha	7,428	24,139	40	362,321	38,825	7,855	409,001	57,609	466,610
10	Pisco	3,803	22,291	50	452,902	51,766	9,165	513,832	54,073	567,905
11	Chili Regulado	5,683	7,584	16	129,400	6,471	6,546	142,417	100,637	243,054
12	La Joya Nueva	957	4,603	6	25,880	6,471	7,855	40,206	29,762	69,968
13	Majes	2,466	8,187	45	378,497	72,797	5,892	457,185	67,408	524,593
14	Sama	616	2,579	8	58,877	11,324	917	71,118	37,603	108,722
15	Locumba	1,010	4,100	9	77,640	6,471	2,618	86,729	42,416	129,145
TOTAL (En US\$)					3,762,966	433,544	183,552	4,380,062	845,938	5,226,000
TOTAL (En S/.)					12,493,046	1,439,367	609,394	14,541,806	2,808,513	17,350,320

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

Cuadro N° 04

**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO (BLOQUES ADICIONALES)
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL-RECURSOS ORDINARIOS**

ZONA	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			AUTOMATIZACION (US \$)	ESTACIONES HIDROMETRICAS (US \$)	TOTAL (US \$)	TOTAL MILLONES YENES	TOTAL SOLES	% INVERSION
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)						
NORTE	1	Tumbes	5,301	22	183,398	35,273	2,854		11,834	233,359	24.50	774,752	3.95
	2	Chira	16,658	61	508,513	97,803	7,915	164,293	14,196	792,720	83.24	2,631,829	13.43
	3	Jequetepec	13,080	74	616,884	118,646	9,602	199,306	12,967	957,405	100.53	3,178,586	16.22
	4	Moche	5,389	61	283,433	181,176	14,663	212,674	12,995	704,940	74.02	2,340,402	11.95
	5	Viru	3,563	26	192,376	48,100	3,244		14,341	258,061	27.10	856,761	4.37
	6	Chao	1,607	17	130,816	32,708	2,283		9,598	175,404	18.42	582,341	2.97
	7	Nepeña	4,398	34	283,433	54,513	4,412		12,496	354,854	37.26	1,178,115	6.01
Sub Total Norte			49,996	295	2,198,852	568,218	44,974	576,272	88,426	3,476,743	365.06	11,542,787	58.92
LIMA	8	Supe	1,834	9	75,027	14,430	1,168		10,434	101,059	10.61	335,516	1.71
	9	Fortaleza	706	4	33,345	6,413	519		14,206	54,483	5.72	180,883	0.92
	10	Chancay-H	6,086	35	243,676	76,959	5,190	199,306	11,220	536,351	56.32	1,780,686	9.09
	11	Chillon	2,354	12	100,035	19,240	1,557		11,861	132,693	13.93	440,541	2.25
	12	Rimac	3,027	8	66,690	12,827	1,038		9,580	90,135	9.46	299,249	1.53
	13	Lurin	4,710	14	75,027	36,877	2,984		10,547	125,435	13.17	416,443	2.13
14	Mala	5,170	8	58,354	11,224	908		10,521	81,007	8.51	268,943	1.37	
Sub Total Lima			23,887	90	652,153	177,970	13,365	199,306	78,369	1,121,163	117.72	3,722,260	19.00
SUR	15	Ocoña	1,350	14	49,883	43,290	3,504		15,272	111,949	11.75	371,670	1.90
	16	Camaná	4,107	37	308,442	59,246	4,801	37,707	14,966	425,163	44.64	1,411,542	7.20
	17	Siguas	135	24	200,070	38,480	3,114		10,349	252,014	26.46	836,685	4.27
	18	Tambo	1,264	25	208,407	40,083	3,244		10,191	261,926	27.50	869,593	4.44
	19	Moquegua	2,044	14	116,708	22,447	1,817		10,165	151,136	15.87	501,772	2.56
	20	Caplina	1,655	10	76,950	6,413	3,893		13,803	101,059	10.61	335,516	1.71
Sub Total Sur			10,555	124	960,461	209,959	20,373	37,707	74,746	1,303,246	136.84	4,326,777	22.08
TOTAL			84,438	509	3,811,467	956,148	78,712	813,285	241,541	5,901,152	619.62	19,591,825	100

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.
Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SE CONSIDERO LO SIGTE.:
INVERSION TOTAL 619.62 MILLONES YENES
SUPERVISION 44.29 MILLONES YENES
TOTAL 663.92 MILLONES YENES

b) Formalización de Derechos de Agua

Desde marzo del 2004 y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional-FRI, se iniciaron las acciones del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA, desde Tumbes hasta Tacna, en 38 valles y 8 irrigaciones y a diciembre del 2005 (utilizándose la Metodología aprobada por la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH del INRENA mediante la Resolución de Intendencia N° 001-2005-INRENA-IRH y con el respaldo del Decreto Supremo N° 041-2004-AG) se verificaron 301,908 predios en más de 616,335 ha, (superándose la meta de 275,000 predios a verificar) lográndose formalizar y entregar 204,908 licencias de uso de agua al 30 de setiembre del 2006.

Desde el año 2005 con el inicio de la Fase 2 del PROFODUA, las actividades han continuado con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional (FRI) – desde abril del 2005 -; del MINAG – mayo y junio del 2005 – y del Banco Mundial: Convenio de Préstamo del BIRF al Perú para el Proyecto “Ampliación del Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI II)” – desde enero del 2006-.

Estas actividades se han ejecutado en otros valles de la costa: Casitas y Zarumilla(Tumbes), Medio y Bajo Piura, Alto Piura, Chira, Alto Jequetepeque, Motupe, Olmos, La Leche, Zaña, Casma, Huarmey, Ica, Palpa, Nazca, Acarí, Bella Unión, Yauca, Chili No Regulado. Además se iniciaron los trabajos en los valles de la sierra que corresponden a la cuenca del Pacífico, tales como Alto Chicama, Alto Santa (Huaraz), Alto Chancay Huaral, Alto Lurín, Medio y Alto Cañete, Alto Ica y Alto Colca.

Hasta diciembre del 2007 se han verificado 653,053 predios y se han entregado 260,888 licencias.

Registro de Derechos de Uso de Agua

Para una apropiada administración de los derechos de agua, la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) ha planteado la implementación de un registro administrativo que permita una adecuada administración de los derechos de agua (licencias, permisos y autorizaciones) con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de las más de 500,000 licencias que se tendrían otorgadas en el marco del PROFODUA en los próximos años. Como parte de ello, se ha planteado la implementación de un Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad de la información de las Licencias de uso de Agua que deberán ser inscritas en un registro. Se ha considerado que este sistema deberá ser dotado de la estabilidad e interoperatividad que en el transcurso del tiempo se requiera, a fin de contribuir a afianzar la seguridad jurídica.

Así, se está implementando una Unidad Central donde se almacenarán todos los datos georeferenciados e imágenes de las Resoluciones de otorgamiento existentes (tanto las licencias de agua otorgadas antes de marzo del 2004 como las otorgadas en el marco del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua en los últimos años desde el 2004) en una Bodega de Datos, así como la Primera Etapa (en la Costa) de la Red Nacional del Sistema de Registro Administrativo de Derechos de Agua que posibilitará una consulta rápida y confiable así como la actualización segura y eficaz. Asimismo, se tiene previsto el archivo físico clasificado de la información para los fines legales pertinentes.

Las acciones para la implementación del Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua desde el 2004, comprendiendo:

1: Recopilación y verificación de las Licencias y otros Derechos de Agua otorgadas al amparo del Código De Aguas de 1902 y la Ley General de Aguas vigente de 1969 desde el año 1904 al año 2005.

Resoluciones recopiladas y verificadas:

- Resoluciones Supremas (años 1904-1976)
- Resoluciones Ministeriales (años 1919-1980),
- Resoluciones Directorales (años 1932-1992),
- Resoluciones Administrativas (años 1993-2005 al margen del PROFODUA).

Se ha realizado una búsqueda e identificación de derechos de agua otorgados por Resoluciones Ministeriales de los años 1953 a 1964, la identificación de derechos de agua otorgados por Resolución Administrativa a nivel nacional: Se tiene un total acumulado identificado de 11,070 resoluciones agrarias y 4,301 no agrarias. A la fecha se tiene inventariados y registrados en la Base de Datos por ATDRs 9,387 derechos de agua de uso agrario y 4,010 derechos de agua de uso no agrario de los cuales se ha escaneado para el Banco de imágenes 3,554 resoluciones entre supremas, ministeriales y directorales de otorgamiento de estos derechos que fueron identificados en una primera búsqueda.

Procesamiento de licencias del Programa Extraordinario de Formalización de Derechos de Uso de Agua – PROFODUA.

2. Se han recepcionado las Resoluciones Administrativas de otorgamiento de licencias bajo el ámbito del PROFODUA. Esto implica que de 204,908 licencias entregadas en total se tenga impresas y archivadas en total 160,930 y 197,789 en medio magnético. A la fecha se tiene escaneadas 311 de 1,409 resoluciones de otorgamiento de licencia en bloque para el Banco de Imágenes. Resta a la fecha escanear 1,098 resoluciones.

3. Elaboración bases de datos resumida en forma digital de las licencias otorgadas en cada administración técnica según la información disponible.

Se tiene en proceso la implementación de la Base de Datos SIG del PROFODUA con 197,789 de 204,908 licencias otorgadas, que cubren 396,816 ha, correspondientes a los valles: Tumbes, San Lorenzo, Chira, Medio y Bajo Piura, Jequetepeque, Moche, Virú, Chao, Nepeña, Huaura, Lurín, Cañete, Chincha, Pisco, Ocoña, Majes, Camaná, Pampa de Majes, Tambo, Moquegua, Locumba, Sama, Tacna, La Yarada.

4. Sistema de consulta del registro administrativo de derechos de uso de agua (SISCON-RADA)

Con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de las más de 350,000 licencias que se tendrían otorgadas, la Intendencia de Recursos Hídricos requiere la implementación de un **Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua** que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad a la información de Licencias de uso de Agua que deberán ser inscritas bajo un registro. El Sistema de Consulta debe permitir consultar las principales informaciones existentes relacionadas con las licencias de uso de agua para riego otorgadas en un valle dado y que se encuentran almacenadas en las bases de datos tabulares y espaciales georeferenciadas disponibles. Se busca desarrollar e implementar un sistema de Consulta nacional para el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua (SISCON-RADA) de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA en los valles de la Costa en los que se ha desarrollado el PROFODUA.

Implementación del Sistema de Consulta del Registro Administrativo de derecho de uso de agua (SISCON RADA) versión 02 al valle de Cañete en la Administración Técnica de Mala-Omas-Cañete y la aplicación a los valles de Chincha y Pisco en la Administración Técnica de Chincha-Pisco, al valle Chancay-Huaral en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre respectivamente.

Implementación del Sistema de Consulta del Registro Administrativo de derecho de uso de agua (SISCON RADA) versión 03 aplicado en el valle de Jequetepeque, cuyos resultados se replicarán en los valles a los valles de Chincha y Pisco en la Administración Técnica de Chincha-Pisco, al valle de Chancay - Huaral en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre, al valle de Chili en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre.

5. Formación, automatización y actualización del padrón de usuarios

De acuerdo al sistema diseñado en diciembre del 2005 que permite la migración automática de las Bases de Datos de Usuarios al formato de Padrón y en consecuencia la formación del mismo se ha recibido en este periodo el Padrón de Usuarios impresos de la ATDR de Medio y Bajo Piura: 46,988. Esto hace un total acumulado de 78,918 licencias. Asimismo se ha recibido Padrones de Usuarios en medio digital con un equivalente a 171,438 licencias.

6. Actualización y mantenimiento de las licencias PROFODUA

Su objetivo es proponer la metodología, proceso, procedimientos y otros documentos relacionados a la actualización y mantenimiento a nivel nacional de las Resoluciones Administrativas que otorgan derechos de uso de agua con fines agrarios a inscribirse en las Administraciones Técnicas de Distrito de Riego y el Registro Administrativo de Derechos de Agua (RADA porque en los Distritos de Riego no existe un procedimiento uniforme de modificación de las resoluciones de derechos de agua y por consiguiente del registro o padrón donde se inscriben dichos derechos, las modificaciones tienen diferentes denominaciones pero que en el fondo pueden ser agrupadas en categorías similares, y porque la norma aplicable es escasa e insuficiente, solamente se aplica el TUPA vigente para cada Distrito de Riego, constituyéndose en el único documentos que establece los requisitos y trámites para las modificaciones de los derechos de uso de agua y de los registros o padrones, siendo lo supuestos de modificación insuficientes o deficientemente regulados.

c) Estructuras de Control y Medición de agua por Bloques de Riego

El Ministerio de Agricultura a través de la IRH del INRENA, ha priorizado la ejecución de un proceso de formalización (adecuación y regularización) de los derechos de uso de agua de riego por bloques. Con la finalidad de implementar este programa, es necesaria la ejecución de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la IRH mediante sus ATDR respectivas.

Estas obras, serán ejecutadas mediante licitación pública por grupos de bloques en cada valle a través del PSI y en coordinación directa con la IRH del INRENA.

Debe entenderse, la modalidad de Asignación del Agua de Riego por Bloques, en los puntos de abastecimiento de agua (captación del agua de riego en el cauce natural de la fuente hídrica, canal principal o canales laterales, según sea el caso), en donde los bloques toman como referencia los ámbitos o áreas de las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes y Comités de Regantes, donde es posible relacionarlos.

Para el ejercicio, por los usuarios de riego, de sus respectivos derechos de uso de agua que les serán entregados por bloques, es necesario la implementación de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) mediante las Administraciones Técnicas de Distritos de Riego.

Para establecer y priorizar el número de estructuras de control y medición requeridas, la IRH ha completado la correspondiente evaluación de campo de los bloques, la misma que

ha consistido en una evaluación in situ del estado actual de la infraestructura de riego, existente o no, especialmente aquellas referidas a las tomas de riego en cabecera de bloque. Como resultado de dicha evaluación se han podido identificar las estructuras que requieren trabajos de rehabilitación, mejoramiento o requieren construcción; así como también se han identificado las estructuras que requieren automatización. Las estructuras de medición y control están constituidas por:

- El medidor de caudales
- La estructura de control (compuerta metálica Tipo ARMCO);
- Las obras civiles correspondientes a las torres donde se alojarán los equipos de medición de caudales; y,
- Las obras civiles requeridas para los casos en que sea necesario un acondicionamiento del canal, aguas arriba y abajo de la estructura de medición y control.

En consecuencia, para apoyar el proceso de formalización de los derechos de uso de agua a que se ha hecho referencia anteriormente, en el Programa de Inversión del PSI con el préstamo JBIC, se ha considerado un sub-componente, el cual está orientado a implementar con obras de control y medición del agua de riego a aquellos valles en los cuales se rehabilitarán y mejorarán sus respectivos sistemas de riego en el marco de este programa. Es preciso señalar, que en el marco de dicho programa e Inversión con el financiamiento parcial del JBIC, se rehabilitarán, mejorarán o construirán un total de 483 obras de control y medición de agua por bloques y estaciones de aforos, con un monto total de inversión de US \$ 5.23 millones (costo directo), en 15 valles de la Costa.

Es importante mencionar que el ente financiero JBIC, sólo considera el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloques que se encuentren en el ámbito de los valles que serán favorecidos con obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego (Componente A.1). Asimismo, el JBIC tampoco considera el financiamiento de la automatización de las estructuras de control y medición. En consecuencia, el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloque, incluida la automatización de las mismas, que no son elegibles por el JBIC, serán financiadas con Recursos Ordinarios. En total, se van a financiar 992 medidores por bloques en 15 valles de la costa por un monto aproximado de US \$ 15 millones como costo total.

Asimismo, es importante señalar que la construcción de estas obras de control y medición obedecerán a la demanda de los grupos de usuarios (mayormente organizados en CRs y Comités), los cuales deberán aportar el 20% del costo total de las inversiones, y los estudios de preinversión preparados por la IRH deberán ser sometidos a las normas del SNIP, siendo evaluados por la OPI Agricultura y la DGPM del MEF. Esta última otorgará la viabilidad, como es señalado en el Oficio N° 1663-2006-EF/68.01.

El financiamiento para la ejecución de este proyecto se realizará con fondos de Recursos Ordinarios, hasta un equivalente del 80 % del costo total del proyecto.

e) Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral

La inadecuada infraestructura de distribución, en especial el número inadecuado de estructuras de control y medición de caudales o en todo caso el funcionamiento inadecuado de este tipo de estructuras existentes, es la principal causa que exista una entrega errada de volúmenes de agua en función de los derechos de agua consignados por los agricultores.

La Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, dentro de sus posibilidades económicas, considera que luego de tener formalizados los derechos de agua entre todos los usuarios a través del PROFODUA, es necesario un control y medición de los caudales entregados a cada uno de las comisiones de regantes como de los propios usuarios en general. Es por ello, que la Junta de Usuarios desea implementar una serie de estructuras de medición y control de caudales, por que:

- Mejorará la distribución y control de los recursos hídricos a través de la medición precisa de caudales, en la Junta de Usuarios de su Sistema.
- Facilitará las labores de distribución y control del agua de los Sectoristas de riego y la propia Junta de Usuarios.
- Permitirá la participación directa de los usuarios en las labores de distribución y control del agua de riego.
- Garantizará el volumen del agua de riego asignado en las licencias de agua mediante los Bloques de Riego del Sistema de Riego del Valle.

Existen potenciales y limitaciones para implementar soluciones al problema, tales como:

Posibilidades

- ❖ El MINAG a través del INRENA – Intendencia de Recursos Hídricos, ha priorizado la elaboración del presente estudio en coordinación estrecha con la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral.
- ❖ Participación activa de la Comunidad durante la ejecución del proyecto y la fase de operación, brindando la Operación y Mantenimiento del Sistema.

Limitaciones

- ❖ Los cambios en las decisiones políticas y coyunturales no previstas.
- ❖ La falta de recursos económicos, especialmente por parte de la Junta de Usuarios.
- ❖ Trámites largos y engorrosos para acceder a la inversión estatal.

III. IDENTIFICACIÓN

3.1 Diagnóstico de la Situación Actual

El valle Chancay-Huaral se ubica en los distritos políticos de Chancay y Huaral, de la provincia de Huaral, en la cuenca del río Chancay (44 por ciento) y en la Intercuenca situada entre los ríos Chancay y Huaral (56 por ciento).

El valle Chancay Huaral pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Chancay Huaral, del distrito de Riego Chancay-Huaral y cuenta con 17 Comisiones de Regantes.

3.1.1. Vías de comunicación

El acceso a la zona del proyecto desde Lima, se hace a través de la Panamericana Norte a 82 Kilómetros hasta el desvío a Chancay-Huaral, luego 10 Km a la ciudad de Huaral, en promedio una hora y media. Internamente, el valle esta entrelazado por vías de segundo y tercer orden como caminos de vigilancia y carrozables que existen a lo largo de los canales principales de riego.

3.1.2 Área de influencia del proyecto

Viene a ser la Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Chancay Huaral, la cual a su vez está conformada por diecisiete (17) comisiones de regantes:

Nº	COMISION DE REGANTES	Area (ha)
1	SAUME	284,96
2	ESPERANZA	3658,23
3	HUAYAN-HORNILLOS	522,44
4	SANJOSE MIRAFLORES	787,77
5	JESUS DEL VALLE	2011,09
6	CAQUI	578,03
7	PASAMAYO	890,83
8	CHANCAY BAJO	1991,86
9	RETES NATURALES	2517,28
10	SAN MIGUEL	198,19
11	PALPA	1559,34
12	CHANCAY ALTO	858,02
13	CUYO	566,98
14	CHANCAYLLO	1660,43
15	HUANDO	1402,98
16	LAS SALINAS	385,64
17	BOZA AUCALLAMA	1458,56
	TOTAL	21332,63

Existen un total de 6027 usuarios y 7,355 predios, organizados en diecisiete (17) Comisiones de Regantes. Dentro del marco del Programa de Formalización de los Derechos de Uso de Agua, se han establecido cuarenta y seis (46) bloques de riego.

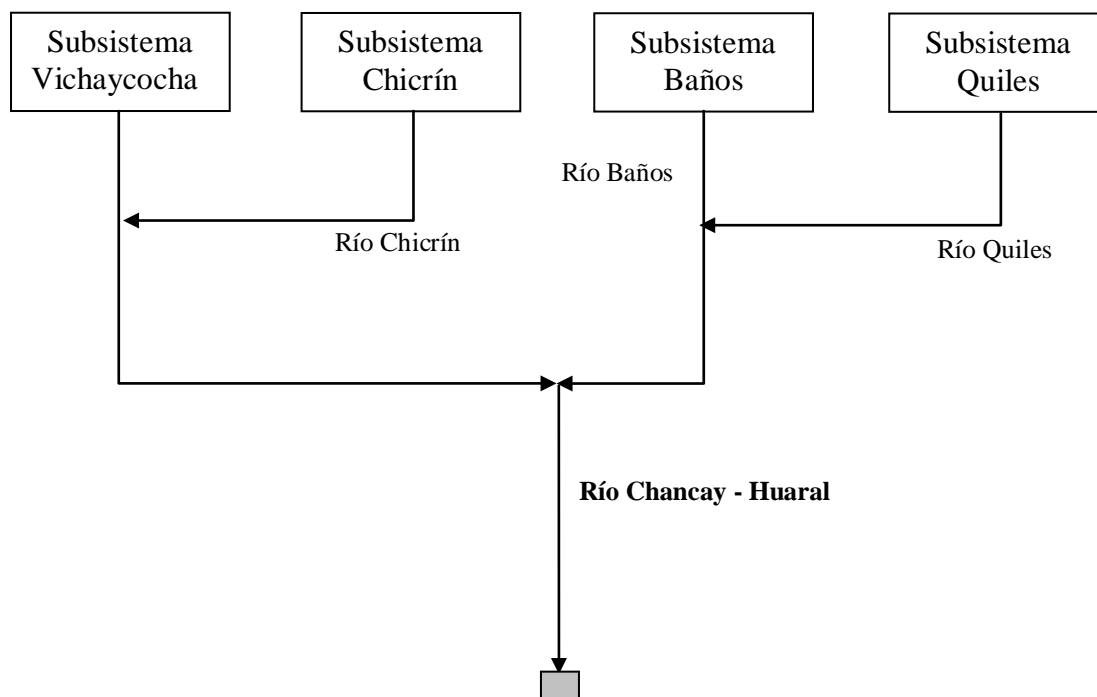
3.1.3 Infraestructura de Riego

Descripción General del Sistema de Riego

Para un mejor entendimiento se presenta de manera esquemática el sistema hidráulico Chancay-Huaral mostrando los cuatro subsistemas, los ríos principales y la captación en la bocatoma de Santo Domingo.

FIGURA Nº 03

ESQUEMA DEL SISTEMA HIDRÁULICO CHANCAY – HUARAL



SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL

Las áreas regadas en el Valle Chancay-Huaral son abastecidas por las aguas provenientes del río del mismo nombre, por las aguas de retorno y de manera complementaria con agua subterránea. Además, la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral opera un sistema de lagunas reguladas, de las cuales la mayoría se ubican en la misma cuenca excepto a las del sistema de Puajanca, en la cuenca del Mantaro, y que a través de un sistema de canales y túneles se trasvasa para incorporarse a la disponibilidad hídrica del sistema de riego Chancay-Huaral.

a) ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO

Subsistema Vichaycocha

Este subsistema recibe también la denominación de Lagunas del Grupo Purapa ó Sistema I-río Vichaycocha, además de Sector I —que como se dijo— terminología que ha adoptado la Junta de Usuarios para su operación.

Este subsistema lo conforma principalmente la laguna regulada Rahuite, que entrega sus aguas a las nacientes del río Vichaycocha, además, aquella recibe los aportes de la laguna regulada de Chancan, a través de su cauce natural, y de la laguna Chalhuacocho Baja, a través de un canal colector de 300l/s. Asimismo la laguna Chalhuacocho Baja recibe los aportes de la laguna no regulada Chalhuacocho Alta a través de su cauce natural.

Este subsistema que tiene fines de riego tiene una capacidad de almacenamiento estimado de 5.57 MMC.

Subsistema Chicrín

Este subsistema recibe también la denominación de Lagunas del grupo Cacray ó Sistema II – río Chicrín, además de Sector II —que como se dijo— terminología que ha adoptado la Junta de Usuarios para su operación.

En este subsistema se encuentra la laguna regulada de Chungar que entrega sus aguas al río Chicrín mediante un canal. Por otro lado, se encuentra las lagunas reguladas de Yanahuin (Pampas) y Cacray que entregan sus aguas a las nacientes del río Chicrín a través de su cauce natural, además la laguna Cacray recibe los aportes de la laguna regulada Yuncan, a través de su cauce natural.

Este subsistema que tiene fines de riego y energéticos tiene una capacidad de almacenamiento de 25.159 MMC.

Subsistema Baños - Puajanca

Este subsistema denominado también Lagunas del grupo Aguashuman ó Sistema III – río Baños, además, de recibir el nombre de Sector III, —como se dijo— la Junta de Usuarios viene utiliza esta terminología para su operación.

Este subsistema lo conforma principalmente la laguna regulada de Aguashuman la cual entrega sus aguas a las nacientes del río Baños a través de su cauce natural, aquella recibe el aporte, a través de su cauce natural, de la laguna regulada Vilcacochoa. Esta parte del subsistema que pertenece a la microcuenca del río Baños, de la cuenca hidrográfica del río Chancay–Huaral, recibe los aportes del transvase de las nacientes del río Mantaro a través de un túnel de 2 km, desde laguna regulada Puajanca Baja hacia la de Vilcacochoa. A su vez la de Puajanca Baja recibe el aporte de la laguna no regulada Verdecocha, y esta última los aportes de la laguna regulada Puajanca Alta, mediante un canal colector.

Además, se encuentra la laguna Minaschacan, que recibe los aportes de la laguna Barrosococha, y actualmente no aporta al subsistema por obstrucción del túnel que conduce las aguas desde la laguna Minaschacan hacia la de Verdecocha.

Este subsistema aprovechado con fines de riego y energéticos tiene una capacidad de almacenamiento de 21.680 MMC —sin incluir los potenciales aportes de las lagunas Barrosococha y Minaschacan, que como se dijo, no se encuentran operativas—.

Subsistema Quiles

Este subsistema denominado también Lagunas del grupo Contaderas o Sistema IV–río Quiles-Regrampi. Merece acotar que la Junta de Usuarios, para efectos de operación, a este subsistema lo subdivide en dos (2) sectores: Sector IV (laguna Uchumachay) y el Sector V (laguna Quisha).

En este subsistema se encuentra la laguna regulada de Uchumachay que entrega sus aguas controladas al río Quiles, a través de su cauce natural; asimismo la laguna Uchumachay recibe los aportes de la laguna no regulada Parcash Bajo, a través de su cauce natural; y éste a su vez recibe los aportes de la laguna no regulada Parcash Alto, igualmente a través de su cauce natural. Por otro lado, se encuentra la laguna regulada de Quisha que entrega sus aguas controladas a las nacientes del río Quiles, a través de su cauce natural; así mismo aquella recibe los aportes de la laguna regulada Yanauyac, a

través de su cauce natural; y, finalmente, esta última recibe el aporte de la laguna no regulada Isco, a través de su cauce natural.

Este subsistema que tiene fines de riego y energéticos tiene una capacidad de almacenamiento de 21.992 MMC.

b) ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN Y DERIVACIÓN

Bocatoma Quipullín

Estructura tipo semi-permanente de concreto, ubicado en la margen izquierda del río Chancay, progresiva km 38+970 ha partir del litoral. Su captación es lateral. Tiene una compuerta de 1,01m de alto y 1,70 m de ancho. Está compuesta por un pequeño barraje de piedra acomodada.

Canal de derivación Quipullín

Se inicia a continuación de la bocatoma del mismo nombre. Tiene una longitud de 3.37 Km. sin revestir. Su capacidad máxima de conducción es de 120 lps. Presenta una sección variable (irregular); no obstante, con cierta tendencia a la trapezoidal que en promedio muestra las características geométricas siguientes: 0,60 m de plantilla; 0,80 m de base mayor y 0,45 m de alto.

En su recorrido existen: 22 tomas directas rústicas, 02 compuertas metálicas de captación y 01 puente peatonal vehicular.

Bocatoma Cuyo

Estructura de tipo rústica. Se ubica en la margen derecha del río Chancay-Huaral, progresiva km 37+710. Su captación es lateral; está constituida por 02 ventanas de captación de dimensiones 0,96 m de ancho, 1,20 m de alto cada una y un pequeño barraje de piedra acomodada. Su capacidad máxima de captación es de 200 lps.

Canal de derivación Cuyo

Se inicia a continuación de la *bocatoma del mismo nombre*. Tiene una longitud de 700 m de los cuales 500 m son revestidos y 200 m sin revestir. Su capacidad máxima de conducción es de 200 lps. La sección es variable; con tendencia a la trapezoidal, mostrando las dimensiones promedio siguientes: 0,90 m de plantilla; 1,00 m de base mayor y 0,60 m de alto.

A lo largo de su recorrido presenta: 01 medidor tipo RBC, 05 compuertas metálicas, 01 puente vehicular de concreto.

Bocatoma Saume

Estructura tipo Semi-permanente de concreto, ubicado en la margen izquierda del río Chancay, progresiva km 31+220 ha partir del litoral. Su captación es lateral. Tiene una compuerta de 0,60 m de alto y 0,80 m de ancho. Está compuesta por un pequeño barraje de piedra acomodada. Tiene un caudal máximo de captación de 120 lps.

Canal de derivación Saume

Se inicia a continuación de la bocatoma del mismo nombre. Tiene una longitud de 4.71 km. sin revestir. Su capacidad máxima de conducción es de 120 lps. Presenta una sección variable (irregular); no obstante, con cierta tendencia a la trapezoidal que en promedio muestra las características geométricas siguientes: 1,00 m de plantilla; 1,50 m de base mayor y 0,50 m de alto. En su recorrido existen 22 tomas directas rústicas, 01 puente peatonal rústico.

Bocatoma Huayán

Estructura de tipo rústica. Se ubica en la progresiva km 28+380 con respecto al litoral, a la margen derecha del río Chancay-Huaral. Su captación es lateral, constituida por una compuerta metálica con mecanismo de izaje manual de dimensiones 1,60 m de ancho por 1,50 m de alto y esta compuesta por un pequeño barrage de piedra acomodada. Su capacidad máxima de captación es de 300 lps.

Canal de derivación Huayán

Se origina a continuación de la *bocatoma del mismo nombre*. Tiene una longitud de 1.23 m sin revestir. Su capacidad máxima de conducción es de 300 lps. Su sección es variable; con tendencia a la trapezoidal, cuyas características geométricas promedios son: 0,70 m de plantilla; 1,00 m de base mayor, 0,50 m de alto.

En su recorrido presenta las siguientes estructuras: 01 medidor RBC, 01 compuerta metálica lateral, 01 puente vehicular de concreto armado.

Bocatoma Palpa

Estructura de tipo permanente. Ubicada a la margen izquierda del río Chancay-Huaral, progresiva km. 26+480 m A través de esta se capta un caudal que en promedio alcanza valores de: 600 lps para el período de estiaje y 3000 lps para el de abundancia.

Canal de derivación Palpa

Se inicia a partir de la rejilla de entrada del túnel de captación; tiene una longitud de 130 m revestidos con material de concreto. Es de sección rectangular, con las características geométricas siguientes: 1,5 m de ancho y 1,0 m de alto. Su capacidad máxima de conducción es de 3000 lps.

En su recorrido existe una compuerta de regulación de 1,52 m x 1,30 m, un partidor con dos compuertas: la primera que corresponde al lateral de primer orden Palpa Alto de 1,70 m de base x 0,75 m de hoja x 2,10 m de altura total; la segunda del lateral de primer orden Palpa Bajo de 2,20 m de base x 0,80 m de hoja x 2,30 m de altura total; ambas compuertas son de izaje tipo gusano.

Bocatoma Caqui

Estructura de tipo semi-permanente de concreto. Se ubica a la margen izquierda del río Chancay-Huaral, progresiva km 21+730. Su captación es lateral con compuerta y está compuesta por un pequeño barrage de piedra acomodada. A través de esta estructura se capta un caudal de 600 lps.

Canal de derivación Caqui

Se origina a continuación de la bocatoma Caqui. Tiene una longitud de 11.110 Km de los cuales 2.730 Km son revestidos y el resto sin revestir. El tramo revestido muestra sección trapezoidal con las características geométricas siguientes: 0,70 m de plantilla; 1,40 m de base mayor, 0,90 m de alto. El tramo no revestido muestra sección variable (irregular); con tendencia a la sección trapezoidal, con las características geométricas siguientes: 1,90 m de plantilla; 3,10 m de base mayor, 1,40 m de alto. Su capacidad máxima de conducción es de 500 lps.

A lo largo de su recorrido existen las siguientes obras de arte: 12 tomas directas, 4 tomas laterales, 3 retenciones, 11 puentes vehiculares, 01 medidor RBC y 01 medidor Parshall.

Bocatoma La Esperanza

Esta bocatoma se ubica a la margen derecha del río Chancay; a la altura de la Ex Hacienda Huayán, progresiva 23+630m. Es una estructura de concreto armado y consta de los siguientes elementos:

Muro de captación

De concreto armado con 03 compuertas de 2,50 x 1,80 m con engranaje y sistema de izaje eléctrico con rejillas para atrapar sólidos en la parte anterior de las compuertas.

Muro Transversal

Sobre el lecho del río con 02 compuertas de limpia que trabajan como barraje móvil y con dimensiones y operación similar a las de toma.

Muro Paralelo

A las compuertas de captación para protección de la estructura en épocas de avenidas.

Desarenador

Existen 02 desarenadores: el primero ubicado junto a la estructura de la toma de agua, con 4,0 m de ancho y 0,5 m de largo y el segundo ubicado en el kilómetro 2+422. Este último, tiene una longitud de 72 m y comprende la poza disipadora, vertedero de demasías y compuertas de toma y de limpia. Actualmente, la estructura está en buen estado excepto las compuertas que están deterioradas encontrándose inoperativa debido a la falta de mantenimiento, el paso del agua se realiza por un conducto, también de concreto armado.

Canal Desgravador

A 100 m aguas debajo de la bocatoma se ubica un canal desgravador, que consiste en un rebajo de 0,50 m del fondo del canal de derivación que elimina los materiales por un canal perpendicular al río. Esta estructura no funciona adecuadamente por deficiencias de diseño.

Canal de derivación La Esperanza

Se inicia en la bocatoma hasta el desarenador (km 2+422). Deriva un caudal máximo de 8.0 m³/seg. Inmediatamente después del desarenador existe una derivación de 2 600 lps. de caudal, para una central hidroeléctrica que actualmente se encuentra en desuso. El canal continua hasta la progresiva 4+060 m donde nuevamente se desarrolla en canal abierto hasta la progresiva 4+150 m donde se encuentra el partididor "Tres Compuertas" que origina tres canales laterales de primer orden: Cabuyal, La Virgen y Granados. El canal tiene sección rectangular en los primeros 110 m y el tramo restante es de sección trapezoidal. El revestimiento en su mayor parte es de mampostería y con algunos tramos pequeños de concreto simple. El estado del canal La Esperanza es malo entre las progresivas 0+000 a 2+422 m, por la antigüedad de la construcción y por el deficiente mantenimiento. El revestimiento está muy deteriorado, las bermas necesitan reconstruirse y el camino de vigilancia (1.5 km) necesita mejoramiento. El tramo restante de canal abierto está en condiciones aceptables; requiriendo únicamente el resane de rajaduras.

Bocatoma Huando

Estructura de tipo permanente. Se ubica en la progresiva km 19+450 y a la margen derecha del río Chancay-Huaral. Su captación es lateral, constituida por un muro de contención de concreto armado, una ventana focal de 2,55 m de ancho, 2,60 m de alto, una compuerta de regulación con izaje mecánico de 2,60 m de ancho por 4,20 m de alto. Su capacidad máxima de captación es de 3500 lps.

Canal de derivación Huando

Se origina a continuación de la *bocatoma del mismo nombre*. Tiene una longitud de 11,360 m de las cuales 3,360 m son revestidos y 8,000 m sin revestir. Su capacidad máxima de conducción es de 3 500 lps. Su sección es variable; con tendencia a la sección trapezoidal, cuyas características geométricas promedios son: 2,50 m de plantilla; 3,0 m de base mayor y 0,88 m de alto.

En su recorrido presenta las siguientes estructuras: 01 medidor RBC; 40 compuertas metálicas, de las cuales 18 son de tomas directas, 15 laterales y 07 de retención; 15 tomas directas rústicos; 13 puentes vehiculares de concreto armado. A través de este canal se irriga 1200,47 has y beneficia a 325 usuarios.

Bocatoma San José – Aucallama

Su estructura de tipo permanente de concreto. Se ubica a la margen izquierda del río Chancay-Huaral, progresiva km 14+540 ha partir del litoral. Su captación es lateral favoreciendo por un muro de contención por piedras seguido por una compuerta de regulación de metal cuyas dimensiones son 2,65 m de ancho y 1,10 m de alto, tiene una capacidad máxima de 1200 lps. Sirve un área de 355.36 ha. y beneficia 123 predios con 113 predios.

Canal de derivación San José -Aucallama

Se origina a continuación de la *bocatoma del mismo nombre*. Tiene una longitud de 5.68 km. revestido. Su capacidad máxima de conducción es de 1200 lps. Su sección es variable; con tendencia a la trapezoidal, cuyas características geométricas promedios son: 0,60 m de plantilla; 1,75 m de base mayor y 1,05 m de alto.

En su recorrido presenta las siguientes estructuras: 12 tomas directas 7 tomas laterales, 1 retención, 5 puentes vehiculares y 1 medidor RBC. A través de este lateral se irriga 355.36 has y beneficiando 123 usuarios con 134 predios.

Bocatoma Chancay-Huaral

Estructura de tipo permanente. Se ubica a la margen derecha del río Chancay-Huaral, progresiva km 16+860. Su capacidad máxima de captación es de 9000 lps. Esta estructura, consta de un muro de captación lateral de concreto, seguido de una compuerta de regulación metálica cuyas dimensiones son: 3,18 m de ancho x 1,00 m de alto. La operación es electromecánica. Además, cuenta con un desgravador y un desrripiador; ambos operativos.

Aspectos Organizativos y Administrativos

Según el Art. 2º de la RD. N° 0092-78-AA-DGAS del 26/10/78 “Delimitación y Sectorización de los Distritos de Riego”, el Distrito de Riego Chancay-Huaral fue creado con Resolución Ministerial N° 01121.76-AG, donde se encuentra dividido en 17 comisiones de regantes. En el marco del Programa PROFODUA, se tiene dividido en 46 bloques tal como lo dispone el Decreto Supremo N° 057-2000-AG.

De estos 46 bloques, 36 son abastecidos por agua superficial y de manera complementaria, algunos con agua subterránea. Los 10 bloques restantes, 9 bloques son abastecidos con agua de retorno o de recuperación (filtraciones) y en el otro (Orcon), aprovecha las aguas subterráneas y donde la junta no tiene competencia.

Cada Comisión de Regantes elige de acuerdo a la normatividad vigente a su plana dirigenal que en su totalidad están reconocidas por la ATDR Chancay - Huaral al igual que los Comités de Canal.

Respecto a los padrones, cada Comisión de Regantes, maneja como documento de gestión un padrón de usuarios generado en su gran mayoría sin ningún documento de otorgamiento de uso de agua.

SECTORIZACION DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY - HUARAL

Subdistrito de Riego	Sector de Riego	Subsector de Riego/Comunidad Campesina	Nº de Subsectores de Riego/Comunidad Campesina
Chancay	Aucallama	Palpa Caqui San José de Miraflores Boza Aucallama Pasamayo	5
	Huaral	Chancay-Alto Chancay-Bajo Jesús del Valle Retes Naturales Las Salinas Chancayllo	6
	La Esperanza	San Miguel Saume Cuyo Huayán-Hornillos La Esperanza Huando	6
Subtotal			17
Acos	Acos	CC: Yungay, Ñaupay, Huachinga, Otec, Acos, Canchapilca, Lampian, Carac, Coto. Caseríos: Lambian, Huarccnin- Quinquera y Cayantaaaama.	9
	Huayopampa	CC: Huayopampa, Sumbilca, Piscocoto, Perla- Chaupis, Huandaro, Rauma, La Florida, San Cristóbal de Huascoy, San Juan de Uchucuanico y Cormo.	10
	Santa Cruz	CC: Ravira, Chauca, Viscas, Chisque, Pasac, Sta. Cruz de Andamarca, Pirca, Vichaycocha, Sta. Ctalina, Huarquin, Pacaraos y San José de Baños.	12
Subtotal			31

Fuente: Inreva-DGAS, ATDR Chancay-Huaral, 1997, Ordenamiento de los Recursos Hídricos en la Cuenca Chancay-Huaral

Descripción: CC= Comunidades Campesinas

3.1.4 Problemática de los recursos hídricos en el ámbito del Proyecto.

En el valle Chancay Huaral hay un uso desmedido del recurso, y en muchos casos se riega con el doble o más de agua de lo asignado. Todo ello en un contexto en el que es sabido que el agua es un recurso muy escaso.

A ello contribuye la falta de una adecuada infraestructura de distribución, aforos y la carencia de mediciones sistemáticas de los caudales, la que ha determinado el desconocimiento de los volúmenes reales de agua de riego que se vienen utilizando, generando conflictos entre usuarios e insatisfacción por el servicio. Asimismo, no se ha alcanzado los índices de eficiencia programados para la conducción y uso, particularmente el índice referido a la aplicación del agua de riego.

En esta situación, sólo las obras necesarias para mantener y rehabilitar la actual infraestructura de riego requieren de inversiones. Por ello, al ejecutar estas obras se debe tomar en cuenta: a) la disponibilidad de recursos para su ejecución b) la rentabilidad social y el costo-beneficio asociados al proyecto, y c) la participación de los usuarios en las actividades de operación y mantenimiento.

3.1.5 Estado de situación de las Obras de control y medición en la zona de intervención.

Para consolidar el objetivo del PROFODUA se efectuó el Inventario y Evaluación de las Estructuras de Medición y Control del Agua en el Sistema de Riego del Valle Chancay Huaral (A nivel de Bloques de riego), en cuyo resultado de la evaluación como conclusión fue que es necesario la implementación con estructuras de control y medición para mejorar la eficiencia de distribución de agua para riego en el valle Chancay Huaral.

3.1.6 Resultados del Diagnóstico

Definida las estructuras de implementación de control y medición se ha propuesto lo siguiente: construcción de 23 medidores de los cuales 02 serán del tipo Parshall y 21 del tipo RBC, de los cuales 05 requieren estructuras de control. Además se mejorarán 05 estructuras de medición. Se muestra en el cuadro N 05

3.1.7 Area afectada por el Problema

El área afectada total bajo riego 19,672.20 ha.

3.1.8 Población afectada por el Problema

La población afectada pertenece al Sector de Riego Chancay Huaral, del distrito de Riego Chancay Huaral, la cual está dividida en siete (16) Comisiones de Regantes y conformada por 5,666 usuarios y la población afectada indirectamente son los habitantes de los Distritos de Chancay, Huaral y lugares aledaños al valle Chancay Huaral.

3.1.9 Problemática de los recursos hídricos en el ámbito del proyecto

El agua es uno de los recursos naturales más escasos en nuestro país, debido no sólo a los efectos de las condiciones naturales, cuando ocurren situaciones extremas, sino también a que existe una problemática del manejo y gestión del agua. En el valle Chancay Huaral, existe una deficiencia en el manejo integral del agua lo que ocasiona principalmente problemas de drenaje y salinidad que afecta por igual a todos los sectores de riego. Esta ineficiencia pone en riesgo el éxito de la irrigación, en lugar de constituirse en la solución a los problemas iniciales de carencias de agua y si le agregamos, a cultivos que demandan módulos altos de agua; la situación empeora aún más.

Una estrategia de solución contempla el aspecto que conlleva principalmente, a un cambio de actitud de parte de los usuarios del agua de riego, los cuales están llamados a desempeñar un papel protagónico en la distribución y uso del recurso. La creación de bloques de usuarios de agua, los cuales deben de cumplir una función en la asignación del

recurso, con carácter formal, es un paso que propicia este cambio de actitud para un ordenamiento en la distribución y manejo del agua de riego, que sea satisfactoria para los usuarios en términos de cantidad, calidad y oportunidad.

3.1.10 La Institucionalidad en la gestión y manejo del recurso hídrico

El manejo y la administración de los recursos hídricos en la sociedad actual ha dejado de ser un problema biofísico o de gestión de recursos naturales y se ha transformado en un proceso social, económico y político, por lo cual su institucionalidad no puede ser considerada como un fenómeno coyuntural sino como una herramienta de gestión que permite normar las relaciones entre los diversos actores y las organizaciones que están involucradas.

El proyecto tiene como objetivo aportar elementos sobre la funcionalidad de la institucionalidad en el marco de la gestión de los recursos hídricos y su premisa fundamental es que dicho proceso implica para los usuarios de agua de riego, la necesidad de definir elementos estratégicos centrales en torno a temas técnicos en el marco de la distribución de agua.

Por lo cual, la Institucionalidad no son normas y organizaciones sino los arreglos sociales-políticos-productivos que garantizan el uso eficiente del recurso hídrico. Las herramientas y métodos propuestos para promover el uso y manejo de agua en un marco de institucionalidad se resumen en la mejor distribución del recurso hídrico.

CUADRO Nº 05

EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN VALLE CHANCAY HUARAL – ESTRUCTURAS PROPUESTAS

Nº	COMISIÓN DE REGANTES	Nº BLOQUE	NOMBRE BLOQUE DE RIEGO	INFRAEST. DE RIEGO		ESTRUCT. DE MEDICION ACTUAL		ESTRUCT. DE MEDICION PROPUESTA			ESTRUCTURA DE CONTROL	ESTRUCTURA DE CONTROL	OBSERVACION
				SECTOR DE RIEGO	CD	CAUDAL m³/s	TIPO	ESTADO	Tipo	Nvo.	Mejo.	ESTADO	
1	SAUME	1	PACARAOS	CD PACARAOS	0.020	-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor de Santo Domingo
		2	SANTO DOMINGO	CD SANTO DOMINGO GRANDE	0.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	No existe aforador, construir nuevo
		3	QUIPULLIN	CD QUIPULLIN	0.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	demoler y construir un nuevo aforador
		4	SAUME	SAUME	0.350	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Estructura existente en mal estado
2	PALPA	5	PALPA RIO	PALPA BAJO	0.800	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Demoler aforador RBC y construir nuevo, servirá también para el Bloque de Orcon
		6	ORCON				-	-	-	-	OPERATIVO	-	
3	CAQUI	7	CAQUI RIO	CD CAQUI SECTOR 1	0.600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Estructura muy alejado de la captación y en mal estado
		9	PISQUILLO				-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor de Cagui, Rio
		8	CAQUI FILTRACIONES	CD CAQUI SECTOR 6	0.400	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	No existe medidor
4	SAN JOSE MIRAFLORES	10	MIRAFLORES FILTRACIONES	F1 FILTRACIONES	1.500	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	No existe medidor
		11	SAN JOSE RIO - SAN JOSE AUCALLAMA	CD SAN JOSE AUCALLAMA	1.200	RBC	INOPERATIVO	RBC	-	X	OPERATIVO	-	Reconstruir resalto, cambiar regla
5	BOZA AUCALLAMA	12	SAN JOSE AUCALLAMA	L1 SAN GRACIANO ALTO	0.600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Existía un medidor RBC, deteriorado sin funcionamiento
		13	BOZA ALTA	CD BOZA ALTA	0.600	PARSHALL	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	-	Reparar el piso, enlucido de paredes y colocar regla
		14	BOZA BAJA	CD BOZA BAJA	0.500	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Demoler y construir un nuevo aforador
6	PASAMAYO	15	PASAMAYO ALTO	CD PASAMAYO ALTO		RBC	OPERATIVO	-	-	-	OPERATIVO	-	
		16	PASAMAYO BAJO	CD PASAMAYO BAJO	0.800	RBC	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	-	Existe pero no funciona, construir resalto y colocar regla
		17	MANGLAR	CD MANGLAR			-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor del Pasamayo Bajo
7	SAN MIGUEL	18	QUISQUE ALTO	CD QUIQUE ALTO		-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se colocará una mira en una sección del canal
		19	QUISQUE BAJO	CD QUIQUE BAJO		-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se colocará una mira en una sección del canal
		20	CASCAJAL	CD CASCAJAL	0.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	
		21	HUAMACHO	CD HUAMACHO	0.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	
		22	PASABRONCANO ALTO		0.030	-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor del Huamacho
8	CUYO	23	PASABRONCANO BAJO		0.020	-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor del Huamacho
		0	LUMBRA			-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor del Cuyo
		25	CUYO	CD CUYO	0.700	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Estructura existente en mal estado, y sin regla de medición
9	HUAYAN HORNILLOS	26	HUAYAN - HORNILLO - RIO			-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor del Cuyo
		27	HUAYAN BAJO FILTRACIONES Y RIO	L1 HUAYAN BAJO	0.300	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Construir nuevo aforador
		28	GALINDO	FILTRACIONES	0.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Construir nuevo aforador
10	HUANDO	29	MALACA	CD MALACA 2	0.200	-	-	RBC	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL	Construir nuevo aforador
		30	HUANDO	CD HUANDO	3.500	PARSHALL	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	-	Cambiar la regla y enlucir muros del aforador
11	LA ESPERANZA	31	LA ESPERANZA - RIO	CD LA ESPERANZA		RBC	OPERATIVO	-	-	-	OPERATIVO	-	
		32	FILTRACIONES GRANADOS	F1 FILTRACIONES		-	-	-	-	-	-	-	-
12	JESUS DEL VALLE	33	JESUS DEL VALLE RIO	CD CHANCAY HUARAL		RBC	OPERATIVO	-	-	-	OPERATIVO	-	
		34	JESUS DEL VALLE FILTRACIONES	F1 FILTRACIONES ESPINOZA	0.200	-	-	RBC	X	-	-	-	No existe medidor y se construya nuevo
13	RETES NATURALES	35	RETES NATURALES - RIO	CD CHANCAY HUARAL		RBC	OPERATIVO	-	-	-	OPERATIVO	-	
		36	RETES NATURALES FILTRACIONES	FILTRACIONES JECUAN EL ATILLO	1.200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Construir nuevo aforador
		37	LAS DELICIAS			-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor de Retes Naturales del río.
14	CHANCAY ALTO	38	CHANCAY ALTO RIO	L2 CHANCAY ALTO	1.000	-	-	PARSHALL	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL	demoler y construir un nuevo aforador
		39	FILTRACION SANTA ROSA			-	-	-	-	-	OPERATIVO	-	Se controlará con el medidor de Chancay Alto Rio
15	CHANCAY BAJO	40	CHANCAY BAJO RIO	L2 CHANCAY BAJO	2.000	-	-	PARSHALL	X	-	OPERATIVO	ESTRUCT. DE CONTROL	Demoler y construir un nuevo aforador
		41	CHANCAY BAJO FILTRACIONES Y RIO	F1 FILTRACIONES	0.600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	No existe medidor y se construya nuevo
		42	CHANCAY BAJO FILTRACIONES	FILTRACIONES (CANOA)	0.400	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	No existe medidor y se construya nuevo
16	CHANCAYLO	43	CHANCAYLO	F1 FILTRACIONES		-	-	-	-	-	-	Áreas inestables, no tiene captación del río definida	
17	LAS SALINAS	44	SALINAS ALTO			-	-	RBC	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL	
		45	SALINAS MEDIO 1 y 2			-	-	-	-	-	-	-	Se controlará con el medidor de Salinas Alto
		46	LAS SALINAS BAJO	CD SALINAS BAJO	0.300	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	-	Demoler y construir un nuevo aforador
	COMISIONES VARIAS	-	VARIOS	CD CHANCAY HUARAL	6.000	RBC	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	-	Colocacion de regla

TOTAL

23 5

4

RESUMEN DE ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION PROPUESTAS			
OBRAS DE MEDICION		OBRAS DE CONTROL	
NUEVAS	MEJORAMIENTO	PROPUESTAS	
23	5	4	

3.1.11 Aspectos productivos predominantes

La actividad económica principal del valle Chancay Huaral es la agricultura, debido a las condiciones favorables de relieve, calidad agrológica de suelos y disponibilidad hídrica. El área agrícola bajo riego es de 21,332.63 ha con una demanda hídrica de 228.517 MMC.

Aspectos Agrológicos

Los diez cultivos de mayor importancia en el valle Chancay-Huaral son: maíz amarillo duro, algodón tanguis, camote amarillo, papa perricholi, maíz chala, mandarina malvácea, mandarina, papa canchán, mango kafro y manzana israel, que ocupan el 65,63 % del área cultivada en el valle.

**DIEZ PRINCIPALES CULTIVOS EN EL VALLE CHANCAY-HUARAL
PERÍODO 2003- 2004**

Cultivos	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Tipo
Maiz Amarillo Duro	3,666.98	18.51	Transitorio
Algodon Tanguis	3,452.66	17.43	Transitorio
Camote Amarillo	1,140.38	5.76	Transitorio
Papa Perricholi	959.89	4.85	Transitorio
Maiz Chala	833.07	4.21	Transitorio
Mandarina Malvacea	746.39	3.77	Permanente
Mandarina Satsuma	737.12	3.72	Permanente
Papa Canchan	612.10	3.09	Transitorio
Mango Kafro O Jafro	433.03	2.19	Permanente
Manzana Israel	417.29	2.11	Permanente
Total	12,998.91	65.63	

FUENTE: ESTUDIO DE ASIGNACION DE AGUA – INRENA - PROFODUA

Los cultivos instalados en el valle Chancay-Huaral se pueden clasificar en: cultivos permanentes, semi permanentes y transitorios.

Cultivos permanentes

Los cultivos permanentes de mayor incidencia en el valle son: mandarina malvacea, mandarina satsuma, mango kafro, manzana israel, palta fuerte costa, palta naval, lúcuma de seda, manzana corriente, uva borgoña y mandarina murcott. La mandarina malvacea ocupa un área de 746,39 ha, representando el 14,25 por ciento del área cultivada; la mandarina satsuma, 737,12 ha, con el 14,07 por ciento; el mango kafro 433,03 ha, con el 8,27 por ciento; la manzana israel, 417,29 ha, con el 7,97 por ciento; la palta fuerte costa, 335,73 ha, con el 6,41 por ciento; la palta naval, 332,60 ha, con el 6,35%; la lúcuma de seda, 294,87 ha, con el 5,63 %; la manzana corriente, 269,22 ha, con el 5,14 %; la uva borgoña, 197,32 ha, con el 3,77 %; y la mandarina murcott, 177,27 ha, con el 3,38 %

De otro lado, existe un área de 1 296,49 repartido en varios cultivos, el área que ocupa estos cultivos va desde 159,22 ha hasta 0.25 ha; representan el 24,75 % a nivel del valle.

Cultivos semipermanentes

Los cultivos semipermanentes de mayor incidencia en el valle son: fresa corriente tioja, flores, fresa americana/holandesa, pasto naturales, espárragos uc157 f1, maracuya, pasto

elefante, fresa americana taff y pasto pangola. La fresa corriente ocupa un área de 255,47 ha, representando el 32,36 por ciento del área cultivada; las flores, 139,66 ha, con el 17,69 %; la fresa americana/holandesa, 133,60 ha, con el 16,92 %; pasto natural, 77,44 ha, con el 9,81 el espárrago uc157 f1, 62,66 ha, con el 7,94 %; maracuya; 56,44 has, con el 7,15 %; pastos elefante, 31,37 has, con el 3,97 %; la fresa americana taff, 15,20 has, con el 1,93 % y pasto pangola, 5,50 ha con el 0,70 %.

Cultivos transitorios

Los cultivos transitorios de mayor incidencia en el valle son: maíz amarillo duro, algodón tanguis, camote amarillo, papa perricholi, maíz chala, papa chancan, zanahoria, marigold y maíz choclo pardo. El maíz amarillo duro ocupa un área de 3 666,98 ha, que representa el 26,65 % del área cultivada; el algodón tanguis, 3 452,66ha, con el 25,09 %; el camote amarillo, 1 140,38 ha, con el 8,29 %; la papa perricholi, 959,89 ha, con el 6,98 %; el maíz chala, 833,07 ha, con el 6,05 %; la papa canchan, 612,10 ha, con el 4,45 %; la zanahoria, 365,95 ha, con el 2,66 %; el marigold, 319,10 ha, con el 2,32 por ciento y el maíz choclo pardo 297,58 ha, con el 2,16 %.

CEDULA DE CULTIVO DEL VALLE CHANCAY HUARAL

CULTIVOS	MESES												TOTAL	ÁREA BAJO RIEGO (ha)	ÁREA DE CULTIVOS PERMANENTES (ha)	ÁREA DE CULTIVOS DE ROTACIÓN (ha)
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL				
	(ha)															
MAIZ AMARILLO DURO	453.89	827.14	1692.82	2987.31	4921.95	6091.59	5915.48	5150.59	3919.14	1984.50	360.88	163.84	6906.46			
ALGODÓN	2316.31	4808.63	5600.29	5600.29	5600.29	5600.29	5600.29	5600.29	5600.29	5600.29	3283.99	791.66	5600.29			
MANDARINO	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57	3028.57			
PALTO	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15	1257.15			
MANZANO	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69	1012.69			
CAMOTE	233.78	303.54	357.17	459.34	559.36	801.13	677.92	675.21	549.54	537.32	437.31	195.53	996.66			
MELOCOTONERO	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77			
MANGO	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76	808.76			
MAIZ CHALA	134.66	168.04	194.07	296.50	161.84	214.49	188.45	124.00	352.76	266.73	266.73	228.75	649.25			
PAPA	114.96	135.36	135.36	135.36	135.36	28.94	19.10	53.42	174.71	390.75	382.21	385.74	540.20			
MAIZ CHOCLO	109.70	109.70	109.70	109.70		4.36	4.36	96.39	142.11	204.08	204.08	121.65	318.14			
LUCUMO	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89			
FRUJOL			2.44	5.15	65.97	148.36	207.84	147.02	62.20				212.99			
ZANAHORIA	15.81	15.81	15.81	15.81	15.81			40.85	153.09	194.42	194.42	194.42	210.23			
VID	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	21332.63	7653.18	13679.45
NARANJO	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70	186.70			
FLORES	116.73	116.73	116.73	116.73		10.64	36.97	36.97	36.97	26.33			153.70			
TOMATE	24.90	34.46	46.28	41.26	86.66	104.90	90.64	106.58	103.18	63.54	15.94	15.94	145.74			
PEPINILLO	28.49	28.49	57.68	32.20	69.41	40.23	37.22	41.75	41.75	41.75			145.01			
FRESA Y FRUTILLA	104.52	104.52	104.52	118.24	13.72	13.72	13.72	12.55	12.55	12.55	12.55		130.79			
AJI	9.67	41.64	56.21	80.33	100.74	100.74	91.06	64.10	49.52	25.41	5.00	5.00	105.74			
COLIFLOR		7.02	7.02	7.02	14.69	37.61	78.47	78.47	86.00	56.06	15.19	15.19	100.69			
PALLAR	3.17	3.17	34.05	34.05	30.88	34.05	3.17	34.05	34.05	30.88	30.88		68.10			
PIMIENTO	6.36	17.09	17.09	19.53	32.40	35.91	25.18	25.18	22.73	9.87			43.86			
CEBOLLA CHINA		13.86	13.86	13.86							13.86	13.86	27.72			
PASTO NATURAL	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95	20.95			
ZAPALLO	14.53	14.53	14.53										14.53			
PASTO PANGOLA	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07			
HABA	1.28	1.28	1.28	1.28									1.28			
TOTAL	11350.36	14412.50	16238.41	17735.46	19470.56	20928.41	20651.35	19948.69	19002.07	17105.95	12884.51	9793.06	24034.05	21332.63	7653.18	13679.45

COEFICIENTES DE CULTIVOS Kc EN EL VALLE CHANCAY - HUARAL

Humedad relativa (>70%)

Velocidad de viento (0 - 5)

cultivo_nombre	Tipo de cultivo	Fases de Desarrollo		
		Inicial	Media	Final
AJI	TRANSITORIO	0,35	0,10	0,70
ALGODON	TRANSITORIO	0,40	1,05	0,65
ARVEJA GRANO VERDE	TRANSITORIO	0,40	0,95	0,90
BROCOLI	TRANSITORIO	0,65	1,00	0,90
CAIHUA	TRANSITORIO	0,45	1,00	0,75
CAMOTE	TRANSITORIO	0,40	1,05	0,70
CEBOLLA	TRANSITORIO	0,40	0,95	0,75
CEBOLLA CHINA	TRANSITORIO	0,65	1,00	0,80
CITRICOS	PERMANENTE	0,75	0,65	0,75
COL O REPOLLO	TRANSITORIO	0,35	0,95	0,80
COLIFLOR	TRANSITORIO	0,35	0,95	0,80
DURAZNO	PERMANENTE	0,45	0,90	0,65
ESPARRAGO	SEMIPERMANENTE	0,45	1,05	0,90
FLORES	SEMIPERMANENTE	0,35	1,00	0,50
FRESA Y FRUTILLA	SEMIPERMANENTE	0,30	1,05	0,90
FRIJOL BLANCO GRANO VERDE	TRANSITORIO	0,35	1,05	0,80
HABA GRANO VERDE	TRANSITORIO	0,35	1,05	0,80
LUCUMO	PERMANENTE	0,60	0,80	0,75
MAIZ AMARILLO DURO	TRANSITORIO	0,35	1,05	0,55
MAIZ CHALA	TRANSITORIO	0,35	1,05	0,55
MAIZ CHOCLO	TRANSITORIO	0,65	1,15	0,60
MANDARINO	PERMANENTE	0,75	0,65	0,75
MANGO	PERMANENTE	0,75	0,80	0,75
MANI PARA FRUTA	TRANSITORIO	0,35	1,10	0,55
MANZANO	PERMANENTE	0,65	0,65	0,70
MARIGOLD	TRANSITORIO	0,35	1,00	0,80
NARANJO	PERMANENTE	0,75	0,70	0,75
OTRAS FRUTAS	PERMANENTE	0,65	0,65	0,70
OTRAS HORTALIZAS	TRANSITORIO	0,55	1,10	0,75
OTROS PASTOS	SEMIPERMANENTE	0,40	1,00	0,80
PALLAR GRANO VERDE	TRANSITORIO	0,35	1,05	0,80
PALTO	PERMANENTE	0,75	0,65	0,75
PAPA	TRANSITORIO	0,40	1,05	0,70
PASTO NATURAL	SEMIPERMANENTE	0,30	0,75	0,75
PASTO PANGOLA	SEMIPERMANENTE	0,50	0,90	0,85
PEPINO	TRANSITORIO	0,60	1,00	0,75
PIMIENTO	TRANSITORIO	0,60	1,05	0,90
SOYA	TRANSITORIO	0,50	1,10	0,45
TOMATE	TRANSITORIO	0,40	1,05	0,60
VID	PERMANENTE	0,40	0,85	0,65
ZANAHORIA	TRANSITORIO	0,65	1,00	0,90
ZAPALLO	TRANSITORIO	0,30	0,95	0,70

3.2 Definición del problema y sus causas

En el valle Chancay Huaral existe ineficiencia del sistema de riego, siendo uno de los factores importantes las estructuras de control y medición del agua para riego ubicados en los diferentes canales de riego de su sistema, los cuales son insuficientes para un manejo eficiente en la distribución del agua para riego, por lo que se requiere de la implementación de un número mayor de estructuras de control y medición.

3.2.1 Análisis de las causas del problema y sus efectos

La lista de causas y efectos que se consideraron para determinar el problema central son las siguientes:

a) Causas directa

- ❖ Es una sola y referida al deficiente servicio en la asignación de caudales en la distribución del agua de riego a nivel del valle. Esta a su vez, tiene dos causas indirectas.

b) Causas indirectas

- ❖ Deficiente gestión organizacional: como es de conocimiento nacional, las organizaciones de usuarios de riego tienen una mala conducción de sus organizaciones y en referencia a la parte administrativa (control de los ingresos y egresos), técnica (control en las obras y en especial, en el uso eficiente del agua a nivel de parcela) y legal (hacer cumplir la normatividad en materia de aguas).
- ❖ Deficiente infraestructura de control y medición: a nivel del valle Chancay Huaral, como se ha comprobado en el diagnóstico.

Cada una de estas causas indirectas, tiene como causas:

- Ausencia de capacitación: esto referido especialmente al cuidado e importancia de las estructuras de control y medición; esto por ausencia de programas a cargo del ATDR como de la propia organización de regantes.
- Carencia de un control del agua para riego: a nivel de organización de regantes no se lleva un adecuado control en la distribución.
- Deficiente programa de operación y mantenimiento: la organización de regantes no tiene un adecuado programa de operación y mantenimiento, sólo atiende las estructuras de riego cuando es necesario, no se tiene acciones preventivas.
- Inexistencia de estaciones de control y medición: en esta Junta de Usuarios de agua de riego, se tiene estructuras que vienen funcionando mal mientras que para cubrir todo el ámbito de la junta, es necesaria la implementación de nuevas estructuras como la rehabilitación o mejoramiento de las existentes.

El listado de posibles efectos que se originan del problema y su clasificación, son los siguientes:

a) Efectos directos

- ❖ Incremento en la asignación de caudales: al no existir acciones de control y medición del agua de riego, a los sistemas de conducción del agua de riego, se asigna mayores caudales que los necesarios, lo cual trae consigo una mayor disponibilidad de agua y por ende, exceso de agua en las parcelas como de menor recaudación por concepto de tarifa.
- ❖ Incumplir con los derechos de agua: de acuerdo a la prioridad sectorial en materia de aguas, es necesaria la formalización de los derechos de agua y al no tener un buen control y medición del mismo, nos lleva a afectar el consumo de agua de las fuentes (río y presa) afectando los derechos a algunos usuarios.

b) Efectos indirectos

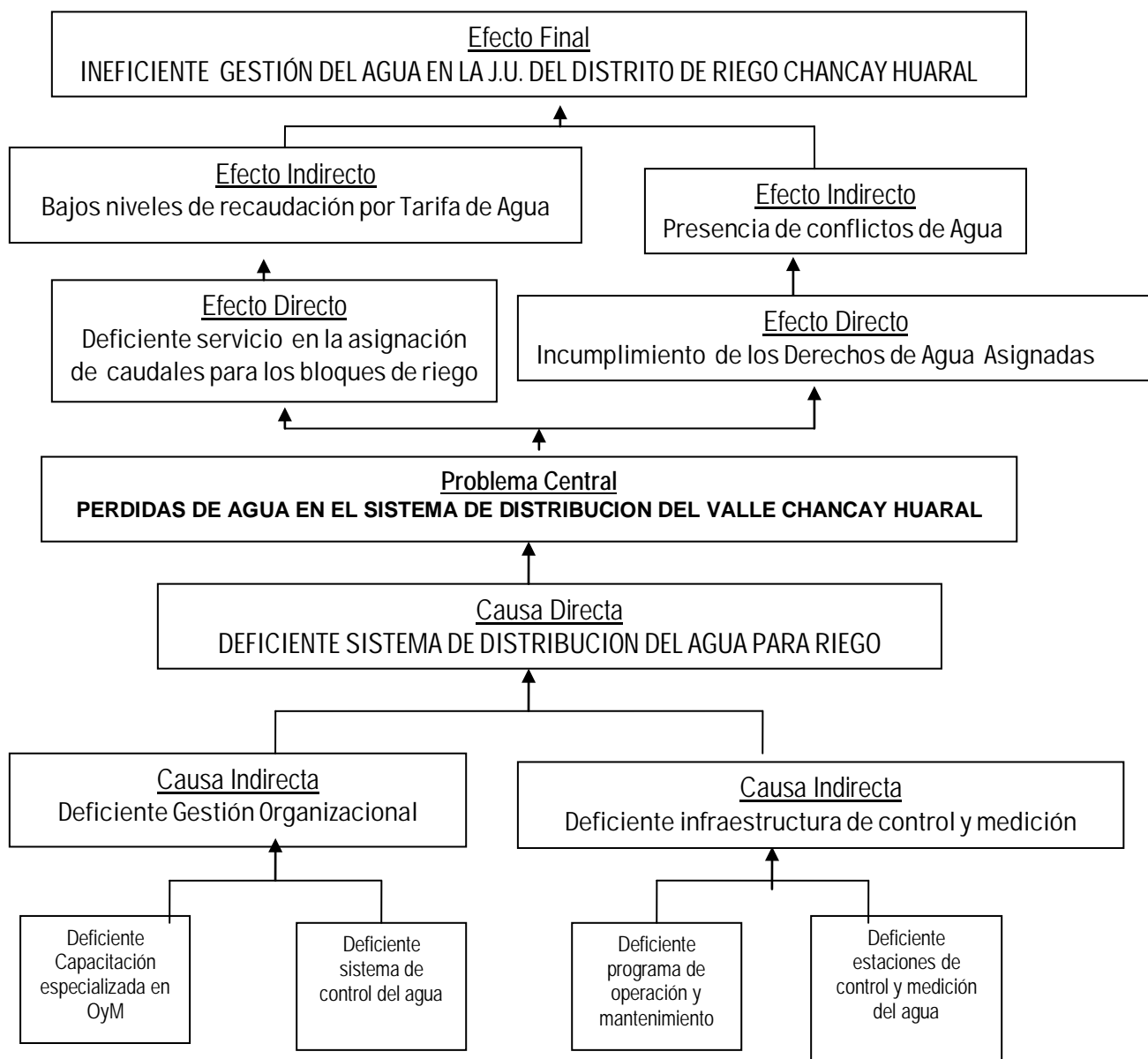
- ❖ Bajos niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: por no tenerse un buen sistema de control y medición, la disponibilidad de agua en los canales es mayor y con ello, la evasión del pago justo de la tarifa por el agua consumida.
- ❖ Presencia de conflictos de agua: al tener un incumplimiento de los derechos de agua en todos los usuarios o en parte de ellos, se producen conflictos por el uso del agua que genera desunión en los propios usuarios.

El efecto final que provoca la falta de solución del problema central es que se genera una ineficiente gestión del agua en la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral.

Árbol de causas y efectos

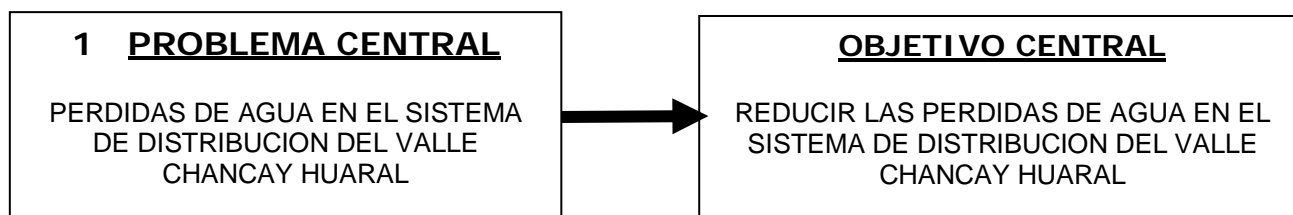
En la Figura N° 01 siguiente se muestra el árbol de causas y efectos que fue elaborado de acuerdo al análisis realizado.

Figura No 01
Árbol de causas – efectos



3.3 Análisis de objetivos

El objetivo central del proyecto es: mejorar la distribución de agua para riego.



Análisis de los medios para la solución del problema y los fines a ser logrados

La lista posible de medios que permitirá alcanzar los objetivos esperados y su clasificación son:

a) Medio de primer nivel

- ❖ Es un solo medio y referido a un eficiente sistema de distribución del agua de riego a nivel del valle.

b) Medios fundamentales

- ❖ Fortalecer la gestión organizacional: el objetivo es apoyar a lograr una mejor organización de usuarios, y en especial en materia de la asignación y medición del agua de riego a nivel de todos los usuarios. Para ello, será importante la capacitación.
- ❖ Construcción de la infraestructura de control y medición: para lograr el objetivo es necesario implementar las estructuras de control y medición, lo cual llevará a tener un mejor uso del agua de riego a nivel de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral.

Estos medios fundamentales, presentan cada uno sus acciones a realizar y son:

- ❖ Brindar una adecuada capacitación: relacionada con la asignación de caudales a los usuarios de riego como su medición. Ésta será implementado por el ATDR a través de su programa de capacitación regular en coordinación con el área de capacitación de la Intendencia de Recursos Hídricos.
- ❖ Implementación de un control del agua para riego: viene a ser el adiestramiento del personal técnico de la Junta de Usuarios en las labores de control y medición del agua.
- ❖ Eficiente programa de operación y mantenimiento: es el adiestramiento y enseñanza al personal técnico de la Junta de Usuarios en velar por el buen funcionamiento de toda su infraestructura de control y medición en su ámbito.
- ❖ Construcción de estaciones de control y medición: vienen a ser las acciones de implementación (construcción, mejoramiento o rehabilitación) de las estructuras de control y medición, a cargo del PSI con la participación del INRENA en la fase de preinversión.

Los principales fines que se lograrán con el objetivo central son:

a) Fines directos

- ❖ Reducción en la asignación de caudales: es asignar la cantidad adecuada de agua de riego a los sistemas de riego (caudales), de acuerdo a los derechos de agua y controlando y midiendo en las estructuras a implementar.
- ❖ Cumplimiento de los derechos de agua: al tener las estructuras implementadas, la Junta de Usuarios podrá hacer cumplir los derechos de agua a todos los usuarios, distribuyendo el real volumen requerido.

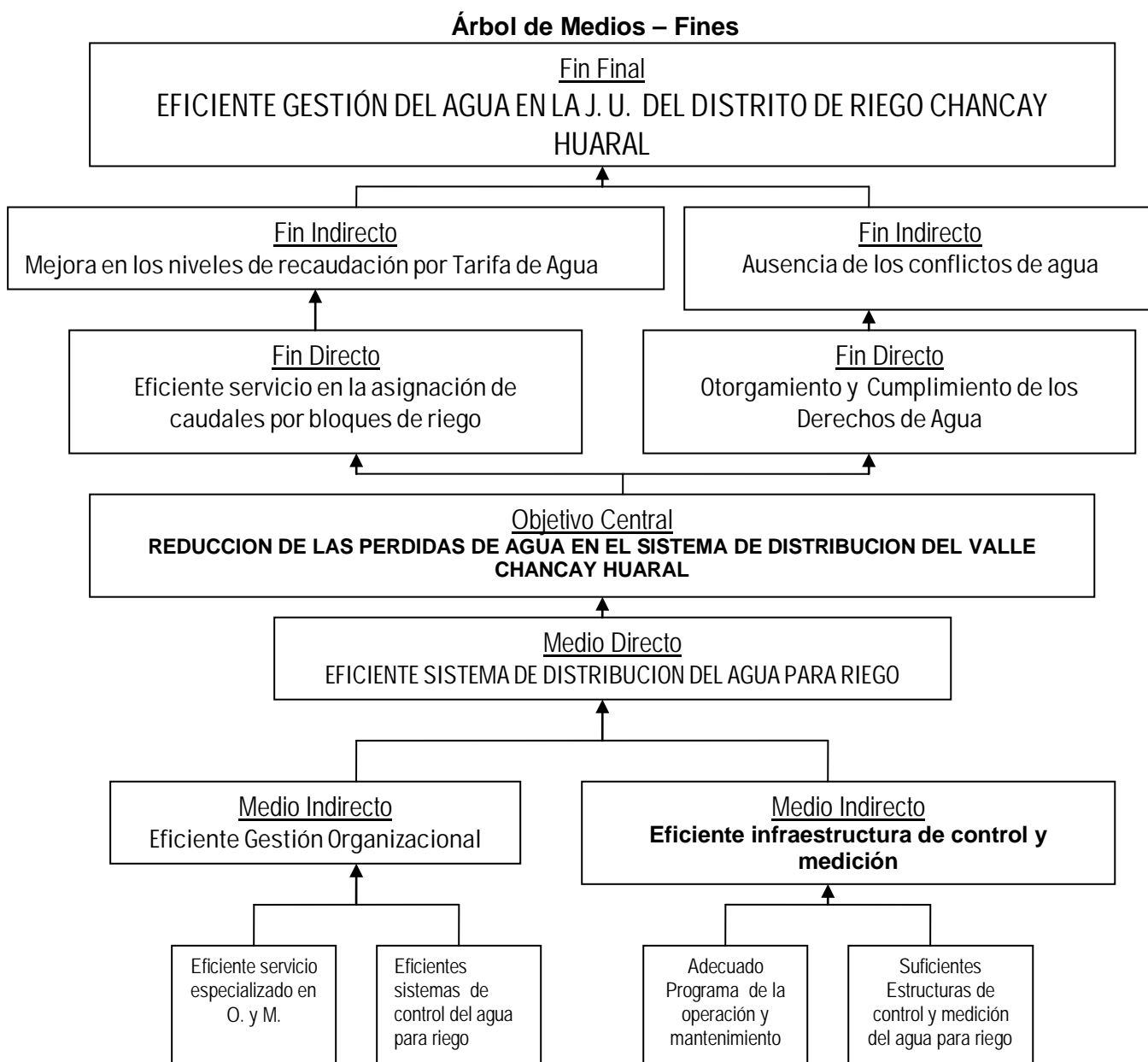
b) Fines indirectos

- ❖ Mejora en los niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: al tenerse bien controlada y medida la asignación de caudales en los sistemas de riego (canales) de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, se podrá tener la real recaudación por concepto de tarifa de agua de riego.
- ❖ Ausencia de conflictos de agua: al no haber distorsiones en la asignación del agua a cada usuario los conflictos serán reducidos.

3.4 Árbol de medios y fines

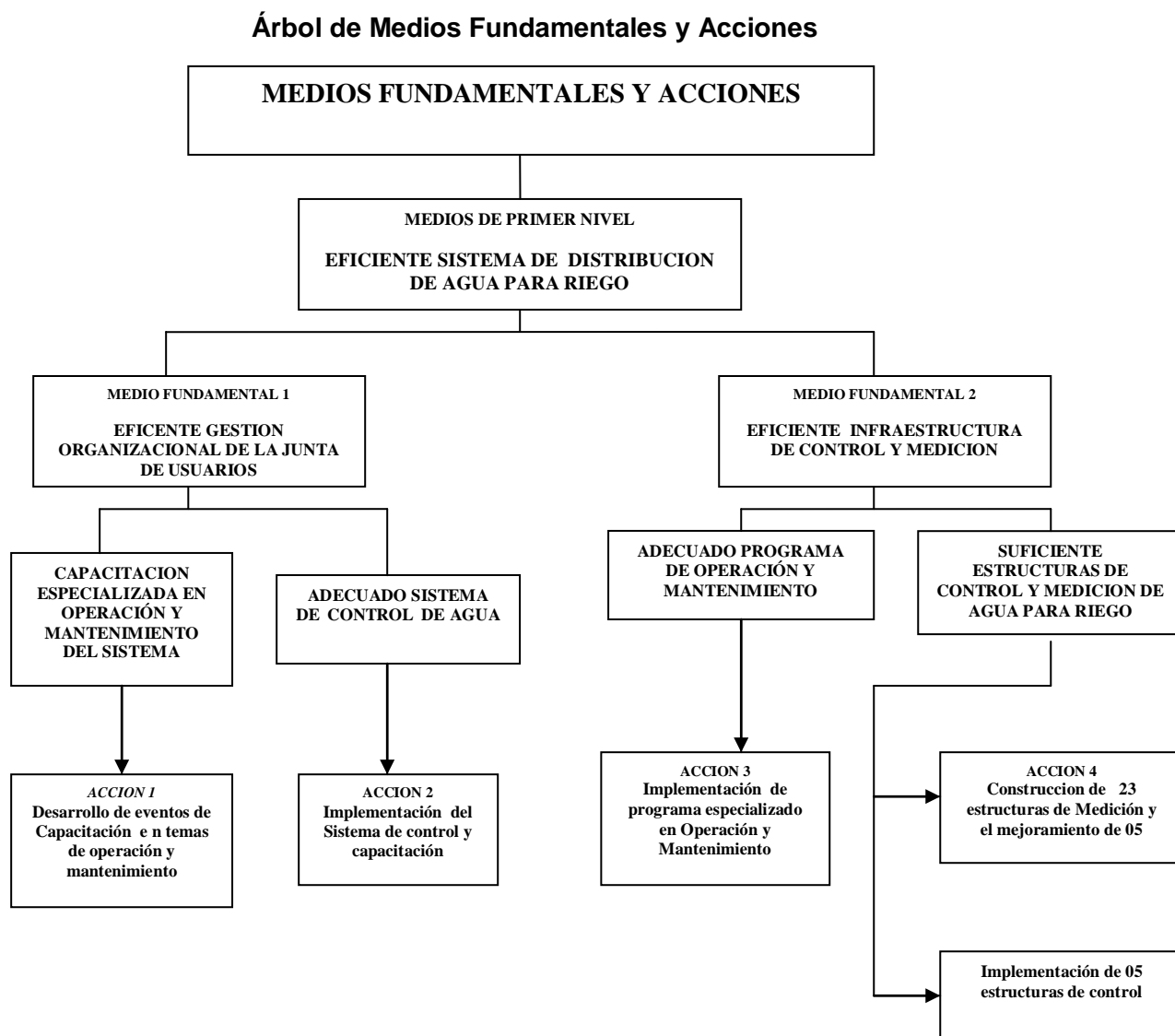
La Figura N° 02 muestra el árbol de medios y fines que fue elaborado de acuerdo al análisis realizado.

Figura N° 02



3.5 Arbol de Medios Fundamentales y Acciones

El árbol de medios fundamentales y acciones se ha construido en base a la compatibilidad que existe entre los medios fundamentales y las acciones propuestas, para el logro del objetivo del proyecto. Se detalla en el gráfico.



3.6 Alternativas de Solución

De acuerdo al árbol de medios y fines se observa que existe cuatro medios fundamentales: i) la capacitación especializada; ii) la implementación de un sistema de control y medición del agua para riego; iii) la mejora de la operación y mantenimiento del sistema de riego y iv) Intervención a nivel de las estaciones de control y medición del agua para riego, los cuales dan las pautas para poder dar la solución al problema.

En tal sentido, debemos indicar que de los cuatro medios identificados, con el proyecto solo se va intervenir en lo referido a la implementación de las estructuras de control y medición (infraestructura). En caso de la capacitación, esta ya viene siendo trabajada en forma regular por el INRENA y el PSI. En ese sentido, se ha agrupado los medios y se tiene lo siguiente para el proyecto:

- i) La Implementación de un sistema de control y medición del agua para riego
 - Organizar a la Junta de Usuarios
 - Medir y registrar los caudales de entrada y salida en todo el sistema, en especial por cada estructura de control y medición
 - Seguimiento y control por parte del ATDR y PROFODUA
- ii) La Construcción de las estaciones de control y medición del agua para riego
 - Elaboración de los expedientes técnicos
 - Proceso de selección de las empresas constructoras

De todo lo antes mencionado, debemos decir que la solución del problema cumple los tres criterios para ser viables, ya que se encuentran relacionadas con el objetivo central. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, uno de los factores condicionantes, es relativo al co-financiamiento del proyecto por parte de la Junta de Usuarios. Es así, que una acción será viable sí:

- ❖ Tiene la capacidad física y técnica de llevarse a cabo.
- ❖ Muestra relación con el objetivo central.
- ❖ Está de acuerdo con las funciones y responsabilidades de la institución a cargo de ejecutarla.

Es preciso señalar, que de acuerdo a las definiciones sobre las causas en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública-SNIP, éstas tienen que ser lo suficientemente aptas de ser solucionadas por parte de la Inversión Pública y de acuerdo a las competencias (Gobierno Nacional, Regional o Local). Ante ello, los sistemas de distribución de agua a nivel de valles, son competencia de las propias organizaciones de usuarios (entes privados) y no por el Estado pero por varios aspectos, la inversión pública a nivel de competencia nacional la va a ejecutar el Estado. Las razones son:

- ❖ Al Estado, le interesa saber el uso de los recursos hídricos para planificar a largo plazo medidas correctivas que no afecten la demanda de las aguas.
- ❖ Están aprobadas las Políticas y Estrategias Nacionales de Riego, donde se incluye como una política a la entrega de agua en bloques.
- ❖ Existe un Programa en marcha sobre la Formalización de los Derechos de Agua de Riego, el cual se vería complementado con las estructuras de control y medición de agua para riego
- ❖ El manejo y uso eficiente del agua es una de los objetivos específicos que persigue el Ministerio de Agricultura.
- ❖ Ante los efectos del calentamiento global, la disponibilidad del agua se va haciendo más escasa, por lo que urge un mejor control de este recurso.

3.6.1 Alternativas consideradas

Después de que se han analizado los medios fundamentales y las acciones, se ha llegado a la siguiente conclusión: el presente estudio tiene una SOLA ALTERNATIVA, porque:

- El presente proyecto forma parte de una intervención nacional en materia del uso eficiente del agua. Este proyecto forma parte de un Programa Nacional que interviene en el manejo y uso eficiente del agua de riego.
- Dentro del documento de políticas y estrategias nacionales de riego, se tiene una política referida a la entrega de agua para riego a nivel de bloques. Ello, ha venido siendo trabajado desde el año 2,004 con el PROFODUA y a la fecha, en todos los valles de la Costa Peruana existen los bloques respectivos. Una segunda etapa y a manera de consolidación, es la necesidad de estructuras de control y medición del agua a nivel de bloques, lo cual va ser posible con este proyecto.
- Con las acciones que se plantean, se va a mejorar la gestión técnica del recurso hídrico a nivel de Sistema de Distribución.
- Se va a reducir las pérdidas de agua por la distribución en todo el sistema de riego a nivel de Junta de Usuarios.
- Con ello, se va a consolidar el PROFODUA en el valle Chancay Huaral mediante la asignación real (controlada y medida), logrando un manejo eficientemente del agua a nivel de Junta de Usuarios.

Lo manifestado, se basa en el sentido que para un adecuado control y medición del agua en todo un sistema de riego, es necesario un número de estructuras adecuadas. Para cuestiones del perfil, se ha agrupado los medios y se tiene lo siguiente:

Actividad: Estaciones de Control y Medición

Referida a la mejora, rehabilitación o construcción de las estructuras.

Acción 1: Elaboración de los expedientes técnicos.

Acción 2: Proceso de selección a las empresas constructoras.

Acción 3: Construcción de las estructuras.

Acción 4: Mejora, Rehabilitación o Construcción de las estructuras.

La intervención en infraestructura, tiene un solo componente que se refiere a las estaciones de control y medición que se refleja en el presupuesto respectivo del proyecto. Asimismo, los estudios van ser reunidos en un solo componente para un mejor manejo y distribución del presupuesto.

3.6.2 Conceptualización de la alternativa propuesta

La infraestructura de conducción y distribución de agua existe en toda la Junta de Usuarios, la misma que requiere de un sistema de control y medición para una mejor distribución del agua a nivel de usuarios (agricultores).

El objetivo de las estaciones de control y medición, es asignar correctamente los caudales por cada bloque de riego establecido.

Para el planteamiento y desarrollo de la alternativa única de solución, se han adoptado los siguientes criterios y consideraciones técnicas:

- ❖ En la Junta de Usuarios, se tiene definida la ubicación de las estructuras de control y medición (cabeceras de bloques).
- ❖ En cuanto a las estructuras, básicamente se tienen tres tipos de estructuras: Parshall y RBC. Los cuales pueden medir y controlar el agua, siendo la diferencia entre ellas en función del caudal a controlar y de las características hidráulicas del canal.
- ❖ Es una intervención que busca mejorar la eficiencia de distribución.
- ❖ En este perfil, se consideran nuevas estructuras por construir como también el mejoramiento o rehabilitación de estructuras en mal estado.

- ❖ Se incluirá el mejoramiento de un tramo de canal donde se construirá los medidores proyectados.

Ante ello, no se ve la necesidad de considerar dos alternativas sino una.

3.6.3 Descripción de la Alternativa propuesta

Como se ha mencionado anteriormente, existe una alternativa única de solución y la cual se sustenta o justifica en:

Técnicas

- Posibilitar la distribución volumétrica del agua.
- Conocer los volúmenes de agua disponible en cabecera de bloque.
- En base a volúmenes conocidos, optimizar su distribución al interior de bloques de riego.
- Posibilitar las estimaciones de las eficiencias de conducción en el tramo comprendido.
- Planes de cultivos ajustados en función a la disponibilidad hídrica del agua.

Económicas

- Incidencia positiva en la optimización del porcentaje de cobranza de la tarifa de agua.
- Con mayores ingresos por este concepto, las organizaciones de usuarios podrán planificar su presupuesto de mejoramiento de su infraestructura de riego.

Sociales

- La optimización de la gestión de los recursos hídricos, implica una disminución en los conflictos sociales en torno a la justa distribución y uso del agua.

Las estructuras de medición de caudales consideradas en el presente estudio, se indican en los anexos y van a ir ubicados, en veintiséis bloques de riego de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral.

Se ha considerado la implementación de estructuras de Control y Medición de Caudales proponiéndose principalmente los medidores tipo RBC y Parshall.

Medidor Parshall

El Medidor Parshall es uno de los medidores más comunes en sistemas de riego en los EUA y en otros países. Este Medidor fue desarrollado en la Universidad Estatal de Colorado por el Ing. Ralph Parshall entre los años 1915 a 1922

Entre sus ventajas, tenemos:

- Son capaces de medir un amplio rango de caudales, bajo condiciones de flujo libre, usando una sola lectura de tirante aguas arriba.
- Son capaces de medir el caudal bajo condiciones de flujo sumergido, usando dos lecturas de tirante (aguas arriba y aguas abajo).
- Los sedimentos y basura en flotación pueden pasar por el aforador sin mayor dificultad.

Entre las desventajas, tenemos:

- Pueden ser más caros en su construcción que los medidores de Cresta Ancha
- Deben ser construidos con mucho cuidado, para que funcionen bien.
- No pueden ser usados como combinación de estructura de control y de aforo (comparado a vertederos ajustables, orificios, compuertas, etc.).
- Para todos los casos se tienen que aplicar dimensiones de diseños estándar, a menos que se esté dispuesto desarrollar una calibración especial.

Algunas características importantes de este Medidor son:

- El Parshall tiene diseños especiales tanto para la garganta como para las secciones de entrada y de salida (dimensiones estándar).
- Los diseños originales se hicieron en unidades del sistema inglés (pies y pulgadas).
- El medidor está diseñado para medir caudales de 0.035 a 3,000 pies cúbicos por segundo (0.001 a 84.95 m³/s).
- Normalmente se selecciona e instala el aforador para obtener condiciones de flujo libre.
- El tamaño del medidor se selecciona de los diferentes diseños estándar (obtenidas de tablas o el programa ACA), basándose en la anchura de la garganta, W, en las dimensiones del canal y el caudal máximo a medir.
- Para diseño, el ancho de la garganta, W, de un Medidor Parshall debe ser entre un tercio y la mitad del ancho de la superficie del agua en el canal para el caudal máximo siempre y cuando no altere las condiciones del canal aguas arriba.

Aforador de Resalto o Medidor RBC.

Aforador que debido a la sencillez de su construcción y al grado de precisión que puede alcanzar en las mediciones por el uso de programas en la calibración de la regla graduada, está siendo cada vez más difundido. Este tipo de aforadores puede adaptarse a casi todas las formas de sección transversal, sin necesidad de reconstruir los canales, y el tipo de flujo puede ser ajustado a modelos matemáticos más exactos. De acuerdo a sus propios autores: "en condiciones hidráulicas y del entorno similares, estos vertederos y aforadores son en general, las obras más económicas para la medición exacta de caudales".

Ventajas del Medidor RBC. Este tipo de aforadores presente las siguientes ventajas sobre otros aforadores Parshall, aforador sin contracción, aforador H, vertedero de pared delgada, etc.):

- Siempre que el régimen crítico se produzca en la garganta, será posible calcular una tabla de caudales, con error menor de 2%, para cualquier combinación de contracción prismática, con cualquier forma de canal de aproximación.
- La sección de la garganta, normal a la dirección de la corriente, debe conformarse de manera que sea capaz de medir con exactitud cualquier caudal dentro de la gama prevista.
- La construcción es sencilla, necesita únicamente que la superficie de la cresta se construya con cuidado.
- El costo de construcción es del 10% al 20% menor que los aforadores Parshall para los tamaños que normalmente se utilizan y aproximadamente del 50% para vertederos de tamaño muy grande.
- Para funcionar adecuadamente a descarga libre, requiere una pequeña caída o pérdida de carga pequeña, las pérdidas de carga típicas en pequeños canales son del orden de 5.0 cm. Que es aproximadamente la cuarta parte de Parshall.
- Esta necesidad de pérdida de carga puede estimarse con suficiente precisión para cualquiera de estas obras, instalada en cualquier canal.

- Puesto que no requiere de un tramo convergente, el tirante en la cresta es mínima comparada con el aforador Parshall, ya que en el vertedero de resalto de sección de control se produce por una elevación de la solera del canal, mientras que en Parshall además se requiere de un estrechamiento lateral.
- Se pueden adaptarse a casi todos los canales revestidos existentes, sin necesidad de reconstruir el canal.
- Es prácticamente nulo el problema de sedimentación, puesto que en el tramo de la rampa se va incrementando la velocidad debido a su convergencia progresiva.

3.6.4 Conformación de Bloques de Riego

Al bloque de riego se le define como la unidad de demanda, conformada por el conjunto de predios de uso agrario, o unidades agrícolas productivas, que tienen en común, el origen del recurso hídrico y una estructura hidráulica de captación, distribución y/o regulación.

CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales para la conformación de los Bloques de Riego fueron:

Primero.- Los Bloques de Riego constituirán unidades de asignación de agua dentro de los ámbitos de una Comisión de Regantes;

Segundo.- Los Bloques de Riego deben tener o podrían tener una estructura de medición mediante la cual se mediría la dotación asignada.

CRITERIOS ESPECÍFICOS

Dos fueron los criterios específicos que se tomaron cuenta para la conformación de los bloques de riego: por la fuente de Abastecimiento Hídrica y el área de influencia de las estructuras de captación.

Fuentes de Abastecimiento Hídrica

Las áreas bajo riego son abastecidas con aguas provenientes del río Chancay-Huaral, aguas de retorno (filtraciones) y de manera complementaria agua subterránea.

Las que se ubican en la cabecera del valle son regadas con aguas provenientes, exclusivamente, del río Chancay-Huaral. Las que se ubica en la parte media tanto por el río y de manera complementaria por agua subterránea. Y las de las de la parte baja, unas exclusivamente aguas de retorno (filtraciones) y otras con agua de río durante el período de abundancia y aguas de retorno durante el estiaje.

Bajo ese escenario se delimitaron y conformaron bloque de riego que agrupan a predios o unidades agrícolas que son abastecidas por una misma fuente de agua.

Estructuras de Captación

Las áreas que se ubican en la cabecera del valle —Comisiones de Regantes de San Miguel, Saume, Cuyo, Caqui y Palpa— son regadas de manera exclusiva con aguas provenientes del río Chancay-Huaral, pero que como el ámbito de una Comisión de Regantes se regaba por más de una bocatoma se decidió agrupar los predios en torno a la estructura de captación.

CONFORMACIÓN DE BLOQUES PROPUESTA

Con base a los criterios expuestos, en el valle se han identificado 46 bloques de riego.

En el ámbito del Sector de Riego Aucallama que existen 7 Subsectores de Riego e igual número de Comisiones de Regantes (Saume, Palpa, Caqui, San José-Mirafloes, Boza Aucallama y Pasamayo) se han conformado 17 Bloques de Riego. Estos bloques se los ubica en la margen izquierda del río Chancay-Huaral.

El sector de Riego La Esperanza que agrupa 4 Subsectores de Riego y se han organizado igual número de Comisiones de Regantes (San Miguel, Cuyo, Huayán-Hornillos y Huando) se han conformado 13 Bloques de Riego. Éstos se los ubica en la parte superior derecha del valle respecto al río.

Y, en el Sector de Riego Huaral que existe 7 Subsectores de Riego y se han organizado igual número de Comisiones de Regantes (La Esperanza, Jesús del Valle-Esquivel, Retes Naturales, Chancay-Alto, Chancay-Bajo, Chancayllo y Las Salinas) se han conformado 16 Bloques de Riego. Éstos se los ubica en la parte inferior derecha del valle respecto al río.

Quedando conformado por 46 Bloques de riego, con un área total, bajo riego, de 21,332.63 ha; (cuadro N° 06) considerando el criterio de extensión o área de manejo adecuado, así como la necesidad de control del volumen de agua asignado por bloque. La validación de los bloques conformados, se sustentan en actas firmadas por los presidentes, sectoristas y usuarios de las diferentes Comisiones de Regantes, refrendadas por la Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral.

CUADRO Nº 06

CONFORMACION DE BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE CHANCAY HUARAL

Comisión	Nº	Bloque	Area Total	Area bajo Riego	Total Usuario	Total Predio
Saume	1	Pacaraos	29,13	22,68	16	19
	2	Santo Domingo	71,69	62,19	22	32
	3	Quipullin	92,89	92,70	28	36
	4	Saume	144,19	107,39	43	55
Total Saume			337,90	284,96	109,00	142,00
Palpa	5	Palpa-Río	1594,59	1559,34	405	564
	6	Orcon	0,00	0,00	0	0
Total Palpa			1594,59	1559,34	405,00	564,00
Caqui	7	Caqui-Río	395,94	395,28	113	127
	8	Sector 6	131,77	131,77	29	36
	9	Pisquillo	62,10	50,98	31	37
Total Caqui			589,81	578,03	173,00	200,00
San José-Miraflores	10	Miraflores-Filtración	445,82	431,04	110	143
	11	San Jose-Río	357,68	356,73	119	137
Total San José-Miraflores			803,50	787,77	229,00	280,00
Boza Aucallama	12	San José Aucallama	423,04	409,41	216	279
	13	Boza Alta	764,18	717,19	252	313
	14	Boza Baja	339,29	331,96	111	131
Total Boza Aucallama			1526,51	1458,56	579,00	723,00
Pasamayo	15	Pasamayo Alto	288,67	267,62	74	92
	16	Pasamayo Bajo	622,65	587,33	255	299
	17	Manglar	52,79	35,89	18	19
Total Pasamayo			964,11	890,83	347,00	410,00
San Miguel	18	Quisque Alto	29,45	29,45	15	16
	19	Quisque Bajo	26,59	25,44	14	15
	20	Cascajal	69,08	69,12	22	28
	21	Huamacho	31,51	31,09	8	8
	22	Pasabroncano Alto	27,64	27,58	15	20
	23	Pasabroncano Bajo	17,84	15,51	7	7
Total San Miguel			202,11	198,19	81,00	94,00
Cuyo	24	Lumbra	62,96	61,74	150	169
	25	Cuyo	521,27	505,24	136	193
Total Cuyo			584,23	566,98	286,00	362,00
Huayan-Hornillos	26	Huayan-Hornillo-Río	289,06	278,64	91	126
	27	Huayan Bajo-Filtración y Río	195,34	187,29	56	65
	28	Galindo	69,55	56,51	33	39
Total Huayan-Hornillos			553,95	522,44	180,00	230,00
Huando	29	Malaca	10,83	9,00	1	1
	30	Huando	1398,58	1393,98	311	370
Total Huando			1409,41	1402,98	312,00	371,00
La Esperanza	31	La Esperanza-Río	3730,51	3640,06	642	743
	32	Filtraciones Granados	18,17	18,17	6	7
Total La Esperanza			3748,69	3658,23	648,00	750,00
Jesus del Valle	33	Jesus del Valle-Río	1507,88	1491,43	462	548
	34	Jesus del valle-filtraciones	567,80	519,66	182	206
Total Jesús del Valle			2075,68	2011,09	644,00	754,00
Retes-Naturales	35	Retes-Naturales-Río	1547,05	1537,08	511	598
	36	Retes Naturales-Filtración	903,52	892,10	227	286
	37	Las Delicias	88,10	88,10	15	15
Total Retes-Naturales			2538,67	2517,28	753,00	899,00
Chancay Alto	38	Chancay Alto-Río	688,29	688,78	209	267
	39	Filtración Sta. Rosa	181,55	169,24	29	33
Total Chancay Alto			869,84	858,02	238,00	300,00
Chancay Bajo	40	Chancay Bajo-Río	1251,49	1218,67	337	398
	41	Chancay Bajo-Filtración y Río	593,27	581,40	146	163
	42	Chancay Bajo-Filtración	194,09	191,80	77	93
Total Chancay Bajo			2038,84	1991,86	560,00	654,00
Chancayllo	43	Chancayllo	1691,27	1660,43	361	445
Las Salinas	44	Salinas Alto	184,71	183,23	66	97
	45	Salinas Medio 1 y 2	73,84	56,03	15	26
	46	Salinas Bajo	163,28	146,38	41	54
Total Las Salinas			421,83	385,64	122,00	177,00
Total			21950,93	21332,63	6027,00	7355,00

3.6.5 Ejecución de la alternativa

Para la ejecución de este proyecto, se ha considerado que se va a ejecutar la implementación de las estructuras de control y medición de acuerdo a la demanda existente.

El presente proyecto tiene como metas:

Implementación de de veintiocho (28) Estructuras de Control y Medición de Caudales, de las cuales 23 son nuevas y 05 de mejoramiento, estas estructuras incluyen cinco (05) estructuras de Control. (cuadro N° 07)

Sobre la ejecución de las obras, una vez declarado viable el perfil, se procederá a elaborar su expediente técnico, recién ahí el PSI realizara los trámites correspondientes para el proceso de concurso para elegir a la empresa constructora a través de un proceso de selección.

CUADRO N° 07

ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION DE CAUDALES PROPUESTAS POR BLOQUE DE RIEGO VALLE CHANCAY - HUARAL												
N°	COMISIÓN DE REGANTES	N° BLOQUE	NOMBRE BLOQUE DE RIEGO / SECTOR DE RIEGO	INFRAEST. DE RIEGO		ESTRUCT. DE MEDICION ACTUAL		ESTRUCT. DE MEDICION PROPUESTA			ESTRUCTURA DE CONTROL	ESTRUCTURA DE CONTROL
				CD	CAUDAL m ³ /s	TIPO	ESTADO	Tipo	Nvo.	Mejo.	ESTADO	PROPUESTA
1	SAUME	2	SANTO DOMINGO	CD SANTO DOMINGO GRANDE	0,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		3	QUIPULLIN	CD QUIPULLIN	0,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		4	SAUME	SAUME	0,350	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
2	PALPA	5	PALPA RIO	PALPA BAJO	0,800	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
3	CAQUI	7	CAQUI RIO	CD CAQUI SECTOR 1	0,600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		8	CAQUI FILTRACIONES	CD CAQUI SECTOR 6	0,400	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
4	SAN JOSE MIRAFLORES	10	MIRAFLORES FILTRACIONES	F1 FILTRACIONES	1,500	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		11	SAN JOSE RIO - SAN JOSE AUCALLAMA	CD SAN JOSE AUCALLAMA	1,200	RBC	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	
5	BOZA AUCALLAMA	12	SAN JOSE AUCALLAMA	L1 SAN GRACIANO ALTO	0,600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		13	BOZA ALTA	CD BOZA ALTA	0,600	PARSHALL	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	
		14	BOZA BAJA	CD BOZA BAJA	0,500	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
6	PASAMAYO	16	PASAMAYO BAJO	CD PASAMAYO BAJO	0,800	RBC	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	
7	SAN MIGUEL	20	CASCAJAL	CD CASCAJAL	0,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		21	HUAMACHO	CD HUAMACHO	0,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		23	PASABRONCANO BAJO		0,020	-	-			-	OPERATIVO	
8	CUYO	25	CUYO	CD CUYO	0,700	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
9	HUAYAN HORNILLOS	27	HUAYAN BAJO FILTRACIONES Y RIO	L1 HUAYAN BAJO	0,300	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		28	GALINDO	FILTRACIONES	0,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
10	HUANDO	29	MALACA	CD MALACA 2	0,200	-	-	RBC	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL
		30	HUANDO	CD HUANDO	3,500	PARSHALL	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	
11	LA ESPERANZA	32	FILTRACIONES GRANADOS	F1 FILTRACIONES		-	-	-	-	-	-	
12	JESUS DEL VALLE	34	JESUS DEL VALLE FILTRACIONES	F1 FILTRACIONES ESPINOZA	0,200	-	-	RBC	X	-	-	
13	RETES NATURALES	36	RETES NATURALES FILTRACIONES	FILTRACIONES JECUAN EL ATILL	1,200	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
14	CHANCAY ALTO	38	CHANCAY ALTO RIO	L2 CHANCAY ALTO	1,000	-	-	PARSHALL	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL
15	CHANCAY BAJO	40	CHANCAY BAJO RIO	L2 CHANCAY BAJO	2,000	-	-	PARSHALL	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL
		41	CHANCAY BAJO FILTRACIONES Y RIO	F1 FILTRACIONES	0,600	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
		42	CHANCAY BAJO FILTRACIONES	FILTRACIONES (CANOA)	0,400	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
16	LAS SALINAS	44	SALINAS ALTO			-	-	RBC	X	-	-	ESTRUCT. DE CONTROL
		46	LAS SALINAS BAJO	CD SALINAS BAJO	0,300	-	-	RBC	X	-	OPERATIVO	
	COMISIONES VARIAS	-	VIARIOS	CD CHANCAY HUARAL	6,000	RBC	INOPERATIVO	-	-	X	OPERATIVO	
TOTAL									23	5		4

RESUMEN DE ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION PROPUESTAS		
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION		
NUEVAS	MEJORAMIENTO	TOTAL
23	5	28
EN ESTA IMPLEMENTACION SE INCLUYEN 04 ESTRUCTURAS DE CONTROL		

3.7 Intento de Soluciones Anteriores.

Para un adecuado sistema de control y medición del agua, es necesario conocer los caudales que se vienen entregando y con ello, elevar la eficiencia de distribución como la justa recaudación por concepto de la tarifa de agua de riego.

Por la importancia misma de las obras, el ATDR y la Junta de Usuarios del Distrito de riego Chancay Huaral, han venido ejecutando algunas estructuras, la mayoría de los casos han sido de mejoramiento o rehabilitación.

Una de estas intervenciones, es la realizada entre 1998 al 2002 por la Dirección General de Aguas y Suelos (actualmente Intendencia de Recursos Hídricos), donde construyó 2,246 medidores y 3,471 compuertas a nivel nacional.

IV. FORMULACIÓN

4.1 Área de Influencia

El proyecto se va a ejecutar en el ámbito de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, dentro de la jurisdicción de la ATDR- CHANCAY HUARAL. Esta Junta de Usuarios está dividida en siete (17) Comisiones de Regantes y que tiene 6,027 usuarios como 21,332.63 ha bajo riego. Pero el proyecto solo beneficiará a 5,666 usuarios en un área de 19,672.20 ha.

4.2 Beneficiarios

El proyecto va a beneficiar a unos 5,666 usuarios de riego. Estos vienen a ser los beneficiarios directos; sin embargo, otros beneficiarios de este proyecto vienen a ser la población de los distritos de la Provincia de Huaral y Distritos cercanos al lugar del proyecto.

4.3 Horizonte del Proyecto

El presente proyecto considera un período de ejecución de obra de 04 meses. En caso del período de evaluación es de acuerdo a los parámetros del SNIP: un horizonte de 10 años, dentro del cual se prevé alcanzar el propósito del proyecto.

4.4 Análisis de la Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

La oferta hídrica del sistema de riego Chancay-Huaral está compuesta por la proveniente del río del mismo nombre como aporte de su cuenca y una fracción de trasvase de la cuenca del río Mantaro, de manera específica de las lagunas Coachuman o Puajanca Alta, Barrosococha, Minaschacán, Verdecocha y Puajanca Baja. Además, forma parte de la oferta de agua la que ofrece el acuífero Chancay-Huaral.

Los recursos superficiales no regulados y regulados para el valle Chancay - Huaral, se registrarían en conjunto desde 1957 en la estación hidrométrica Santo Domingo; los caudales medios mensuales para el periodo 1922 – 1999, con una media de $Q_x = 15,237 \text{ m}^3/\text{s}$. Es necesario entonces la naturalización de los caudales de Santo Domingo, o en su defecto, identificar en dichos registros, cual es el aporte de las Lagunas del Alto Chancay – Huaral. Las aguas de recuperación, constituyen aproximadamente el 35% de las aguas superficiales; y las aguas subterráneas se explotan en las partes media y baja del valle.

De acuerdo a la información disponible, el periodo de análisis corresponde al de los años 1964 – 1999, los registros correspondientes para el río Chancay – Huaral, en la estación Santo Domingo, siendo la media : $Q_x = 15,759 \text{ m}^3/\text{s}$.

La demanda de agua anual en el valle Chancay-Huaral es de 228.517 MMC. El mes de mayor demanda es marzo, con 36,854 MMC; y el de menor de demanda es julio, con 7,494 MMC —incluyendo la demanda de las 17 comisiones regantes—. Sin embargo, para realizar el balance hídrico sólo se han considerado 12, desestimándose 5 de ellas, debido a que riegan con agua proveniente de las filtraciones y/o aguas de recuperación.

4.5 Balance de Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

La disponibilidad hídrica superficial total es de 293.94, MMC. El mes de menor disponibilidad es el de agosto, con 10.23 MMC; y el de mayor el de febrero, con 34.17 MMC.

Ante lo anterior, se realiza el balance y tenemos:

Cuadro No 08

RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO EN EL VALLE CHANCAY HUARAL						
OFERTA (O)	DEMANDA AGRÍCOLA		DEFICIT AGRÍCOLA		SUPERÁVIT	
	TOTAL (DT)	ATENDIDA (DA)	(da)		(S)	
	(MMC)		(MMC)	(% DA)	(MMC)	(% O)
261.587	228.517	228.517	0.00	0.00	33.06	12.64

Cuadro Nº 09

BALANCE HÍDRICO (MMC)

DESCRIPCIÓN	MESES												TOTAL
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
Demanda Agrícola (Bloques)	7,540	11,325	15,781	19,968	24,586	31,267	34,177	31,601	23,067	14,437	8,230	6,519	228,517
Demanda Poblacional	0,321	0,311	0,321	0,311	0,321	0,321	0,290	0,321	0,311	0,321	0,311	0,321	3,784
Perdidas del Sistema	0,968	0,970	1,197	1,286	1,744	3,174	4,599	6,869	3,558	1,854	1,287	1,084	28,669
Disponibilidad Superficial (Santo Domingo)	9,578	9,699	11,970	12,859	17,439	31,739	45,887	68,688	35,580	18,535	12,869	10,842	285,685
Disponibilidad (recuperación)	0,660	0,677	0,840	0,905	1,236	2,272	0,000	0,000	0,000	0,000	0,906	0,759	8,255
Disponibilidad Superficial Total	10,238	10,376	12,810	13,764	18,675	34,011	45,887	68,688	35,580	18,535	13,775	11,601	293,940
Déficit		-2,230	-4,489	-7,801	-7,977	-0,752							-23,249
Superávit	1,419						6,831	29,897	8,624	1,923	3,947	3,677	51,223
Volumen Asignable	9,598	9,384	11,616	12,482	18,967	30,988	34,508	36,854	26,575	15,697	9,602	7,494	221,776

Del cuadro, se observa que no existe déficit de agua para uso agrícola.

El presente estudio se va centrar en mejorar la eficiencia de distribución a través de la correcta asignación de caudales y respetar las licencias de uso de aguas. Para lograr ello, va a implementarse un conjunto de estructuras para controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque, con estas acciones, se va elevar la eficiencia de distribución.

Tarifa de Agua

La Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, es la encargada de establecer la tarifa de agua con fines agrarios. El monto de la tarifa de uso agrario establecido para las Comisiones de Regantes que usan el agua del río es de un valor de S/. 0.0078198/ m³.

A continuación se presenta un Cuadro Nº 10, del valor de la tarifa de agua, proporcionado por la Junta de Usuarios del valle Chancay Huaral.

**CUADRO No 10
TARIFA DE AGUA DE RIEGO POR COMISION**

COMISION	TARIFA (S./ha/año)	Área
SAUME	130.00	262.93
ESPERANZA	126.04	3221.93
HUAYAN-HORNILLOS	140.00	469.36
SANJOSE MIRAFLORES	110.00	702.23
JESUS DEL VALLE	138.00	1864.86
CAQUI	129.57	544.07
PASAMAYO	110.00	745.95
CHANCAY BAJO	116.69	1812.30
RETES NATURALES	120.00	2408.88
SAN MIGUEL	136.65	176.27
PALPA	120.00	1519.84
CHANCAY ALTO	120.00	687.68
CUYO	137.00	440.92
CHANCAYLLO	116.21	1509.78
HUANDO	115.00	1374.51
LAS SALINAS	116.00	344.87
BOZA AUCALLAMA	116.00	1321.80

FUENTE : JUNTA DE USUARIOS CHANCAY HUARAL – AÑO 2007

Módulo de Riego

Los módulos de riego aplicados por la Junta de Usuarios para la Formulación y Procesamiento del Plan de Cultivo y Riego de la Campaña Agrícola 2003-2004, son los proporcionados por la Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral, actualmente es en promedio de 14,260 m³/ha/año agrícola, este valor varía en función a si el agricultor realiza una o dos campañas por año .

Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego se considera como resultado del efecto de tres modalidades de eficiencia parcial: conducción, distribución y aplicación. Las dos primeras se deben a las características y condiciones del sistema de conducción y distribución o entrega del agua y la última, depende de la forma de aplicación del agua en la parcela de riego. Por lo tanto, la eficiencia de riego (E_r) se determina como el producto de la eficiencia de conducción (E_c), la eficiencia de distribución (E_d) y la eficiencia de aplicación (E_a).

Actualmente, la eficiencia de riego en el ámbito de la Junta de Usuarios de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral es del orden del 32 %, valor que representa en conjunto la eficiencia de conducción (70%), distribución (65%) y aplicación (71%).

4.6 Costos de Inversión de la Alternativa

De acuerdo a las metas a lograrse con este proyecto, en el Cuadro N° 11 se muestra el presupuesto total del PIP a precios privados y en el Cuadro N° 12 a precios sociales y privados:

Cuadro Nº 11
Costos a Precios Privados

COD.	SUBCOMPONENTES	COSTO DIRECTO	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1.00	ESTUDIOS						
1.10	EXPEDIENTE TECNICO	33,613.45			33,613.45	6,386.55	40,000.00
1.20	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	0.00			0.00	0.00	0.00
2.00	INFRAESTRUCTURA						
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES	103,501.71	15,525.26	10,350.17	129,377.14	24,581.66	153,958.79
2.02	OBRAS DE MEDICION	126,552.71	18,982.91	12,655.27	158,190.89	30,056.27	188,247.16
2.03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	19,503.90	2,925.59	1,950.39	24,379.88	4,632.18	29,012.05
3.00	PROGRAMA DE EXTENSION Y CAPACITACION						0.00
3.01	ASISTENCIA TECNICA Y CAPACITACION	0.00			0.00	0.00	0.00
	TOTAL S/.	283,171.77			345,561.35	65,656.66	411,218.00
4.00	SUPERVISION						
		37,121.80			37,121.80	0.00	37,121.80
	TOTAL S/.						37,121.80

De acuerdo a los factores de corrección del MEF para los precios sociales, han sido tomados y se tiene el siguiente cuadro con los costos a precios sociales. En tal sentido, se ha agrupado los costos del proyecto en mano de obra, materiales, equipos y servicios varios. En el anexo, se muestran los presupuestos desagregados de las estructuras de control y medición.

Cuadro Nº 12
Costos a Precios Sociales

ITEM	ACTIVIDADES	COSTO SOCIAL S/.
I	INVERSION	365,084.19
1.00	COSTO DIRECTO	230,229.47
1.10	EQUIPOS	39,929.33
1.20	INSUMOS Y MATERIALES	129,770.33
1.30	MANO DE OBRA	60,529.81
2.00	COSTO INDIRECTO	134,854.72
2.10	GASTOS DE SUPERVISION	33,747.09
2.12	GASTOS GENERALES+UTILIDADES	67,494.18
2.13	EXPEDIENTE TECNICO	33,613.45

En cuanto al financiamiento de las obras, de acuerdo a las condiciones del Programa de Inversión JBIC, las Juntas de Usuarios beneficiadas del Programa, deberán aportar un porcentaje del financiamiento, en un valor del 20%.

Costos de Operación y Mantenimiento

Se muestran en los cuadros siguientes Nº 13 y 14, los costos respectivos:

Cuadro Nº 13

COSTOS SIN PROYECTO - OPERACION Y MANTENIMIENTO

CAUCE RIO CHANCAY HUARAL
JU CHANCAY HUARAL

AÑO : 2008

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
COSTO DIRECTO (A+B)				103,457.50			71,311.55		
A MANTENIMIENTO				51,700.00			40,455.49		
1.00	SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE					17,700.00			13,104.43
1.10	Extracción de malezas Jornales	Jorn	230.00	15.00	3,450.00	3,450.00	9.55	2,197.45	2,197.45
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre Jornales	Jorn	230.00	15.00	3,450.00	3,450.00	9.55	2,197.45	2,197.45
1.30	Limpieza de Tomas Jornales	Jorn	120.00	15.00	1,800.00	10,800.00	9.55	1,146.50	8,709.52
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas	gbl	90.00	100.00	9,000.00		84.03	7,563.03	
2.00	CANAL DE RIEGO					34,000.00			27,351.07
1.10	Limpieza cauce del Canal Jornales	Jorn	400.00	15.00	6,000.00		9.55	3,821.66	
1.20	Mantenimiento de Drenes	HM	200.00	140.00	28,000.00		117.65	23,529.41	
B OPERACIÓN				51,757.50			30,856.06		
1.00	CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE								
1.10	Remuneraciones Sectorista (2) Tomero Sistema Regulado	Mes	12.00	1,200.00	28,800.00	39,600.00	1,090.91	13,090.91	22,909.09
		Mes	12.00	900.00	10,800.00		818.18	9,818.18	
1.20	Movilidad Recorredor Combustible Motos Mantenimiento Movilidad	Gal	250.00	14.55	3,637.50	8,437.50	9.60	2,400.75	6,434.36
		Mes	6.00	800.00	4,800.00		672.27	4,033.61	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos Sectorista Radios y RPM	Mes	12.00	150.00	1,800.00	3,720.00	126.05	1,512.61	3,258.06
		Mes	12.00	160.00	1,920.00		145.45	1,745.45	
COSTO INDIRECTO				10,345.75			7,131.16		
C	GASTOS GENERALES					10,345.75			7,131.16
COSTO TOTAL (A + B + C)				(S/.) 113,803.25			78,442.71		

Cuadro Nº 14

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO									
CAUCE RIO : CHANCAY HUARAL						AÑO : 2008			
JUNTA DE USUARIOS : CHANCAY HUARAL									
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
COSTO DIRECTO (A+B)						89,671.00	76,076.97		
A MANTENIMIENTO						34,925.00	27,045.31		
1.00	SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE					13,625.00			10,061.42
1.10	Extracción de malezas					3,000.00			1,910.83
	Jornales	Jorn	200.00	15.00	3,000.00		9.55	1,910.83	
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre					2,550.00			1,624.20
	Jornales	Jorn	170.00	15.00	2,550.00		9.55	1,624.20	
1.30	Limpieza de Tomas					8,075.00			6,526.39
	Jornales	Jorn	85.00	15.00	1,275.00		9.55	812.10	
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas					6,800.00			5,714.29
		gbl	68.00	100.00	6,800.00		84.03	5,714.29	
2.00	CANAL DE RIEGO					21,300.00			16,983.89
1.10	Limpieza cauce del Canal								
	Jornales	Jorn	300.00	15.00	4,500.00		9.55	2,866.24	
1.20	Mantenimiento de Drenes					16,800.00			14,117.65
		HM	120.00	140.00	16,800.00		117.65	14,117.65	
B OPERACIÓN						54,746.00	49,031.66		
1.00	CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE								
1.10	Remuneraciones					46,800.00			42,545.45
	Sectorista (2)	Mes	12.00	1,500.00	36,000.00		1,363.64	32,727.27	
	Tomero Sistema Regulado	Mes	12.00	900.00	10,800.00		818.18	9,818.18	
1.20	Movilidad Recorredor								
	Combustible Motos	Gal	120.00	14.55	1,746.00	4,946.00	9.60	1,152.36	3,841.44
	Mantenimiento Movilidad	Mes	4.00	800.00	3,200.00		672.27	2,689.08	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos					3,000.00			2,644.77
	Utiles de escritorio	Mes	12.00	100.00	1,200.00		84.03	1,008.40	
	Radios y RPM	Mes	12.00	150.00	1,800.00		136.36	1,636.36	
COSTO INDIRECTO						8,967.10	7,607.70		
C	GASTOS GENERALES S/.					8,967.10			7,607.70
COSTO TOTAL (A + B + C)						98,638.10	83,684.66		

La disminución de los costos de operación y mantenimiento con proyecto se debe a una mejor optimización del personal, equipos y logística del caso. Actualmente, se viene utilizando personal adicional para la ejecución de estos trabajos, lo cual va a ser diferente la situación con proyecto.

Ante lo anterior, la estructura de financiamiento del presente proyecto se presenta en los cuadros N°s 15 y 16:

Cuadro Nº 15

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de Expediente Técnico	80	32,000.00	20	8,000.00	40,000.00	100	
Costos de obra	80	296,974.40	20	74,243.60	371,218.00	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		328,974.40		82,243.60	411,218.00		

El costo de la supervisión será asumida al 100% por el PSI y se encuentra considerada en el rubro de Gestión del Programa de Inversión y será ejecutada a través de una Consultora.

Cuadro Nº 16

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	37,121.80

De lo anterior, se tiene que los beneficiarios a través de la Junta de Usuarios van a asumir el 20% del costo de las obras para las estructuras de medición como el expediente técnico. Ello, por ser una intervención nacional en materia de información de los recursos hídricos. La obra tendrá un período de ejecución de cuatro (4) meses calendario. El cronograma de ejecución de obra se presenta en el cuadro Nº 17.

Cuadro Nº 17

CRONOGRAMA DE EJECUCION

Item	METAS	MESES					
		ESTUDIOS		OBRAS			
		1	2	1	2	3	4
I	Expediente Técnico	█					
II	Desarrollo de la Infraestructura						
1	Obras Provisionales			█			
2	Movimiento de Tierras			█			
3	Estructuras de Medicion de caudales				█		
4	Obras Complementarias					█	
5	Gastos Generales + Utilidades			█			
6	Supervisión y Liquidación de obras			█			

El costo referencial de inversión por hectárea para la construcción de las estructuras de medición incluidas las estructuras de control, es de cincuenta y dos con 75/100 nuevos soles (S/. 52.75).

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	295,477.94
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	28.15%
Ratio B/C	1.746
Costo por Hectarea Total (S/.)	52.75
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	13.44
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	39.31

V. EVALUACIÓN

5.1 Beneficios

Los beneficios del proyecto tanto con y sin proyecto, se dan debido a la recaudación por concepto de tarifa de agua de riego (Venta de agua). En la junta de Usuarios, existe una tarifa de riego que es fijada mediante Asamblea de Usuarios como también, la dotación de agua por cada hectárea y cultivo del valle.

La demanda de agua previo plan de cultivo y riego (PCR), está influenciada por la eficiencia de riego, que a su vez tiene que ver con la conducción, distribución y aplicación.

Para nuestro proyecto, solo se va intervenir con las acciones que mejoren la eficiencia de distribución. Al tener una mejor distribución de agua de riego implementando estructuras de control y medición de agua, se va a obtener un volumen adicional de agua que podrá ser cobrado, es decir el agua que se gana con el proyecto al mejorar el sistema de distribución (estructuras de control y medición).

5.1.1 Ingresos por recaudación en la venta de agua actual sin proyecto

Los ingresos actuales que se obtuvieron a través de la recaudación por concepto de la venta de agua, en la Junta de Usuarios con una tarifa de S/. 0.007819825/m³.

5.1.2 Ingresos por recaudación en la venta de agua actual con proyecto

Los ingresos de la Situación Con Proyecto se obtienen como el descrito anteriormente.

Para esta situación, se tiene un diferencial de volumen de agua que se va a controlar por que se va a mejorar la eficiencia de distribución del agua de riego; con ello se va a tener mayor ingreso por concepto de venta de agua. En el Cuadro N° 18, se presentan los beneficios del proyecto.

5.1.3 Beneficios Incrementales del Proyecto

Los beneficios incrementales del proyecto se determinan restando la situación con proyecto menos la actual.

Cuadro N° 18

INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO												
RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL											VALOR ACTUAL
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO												
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0.00	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	7,544,166.13
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	1304514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	8,096,492.02
TOTAL	-1,304,514.95	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	-552,325.89
Factor de Actualización	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	1.00
VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES	-1,304,514.95	105,771.48	95,289.62	85,846.51	77,339.20	69,674.95	62,770.23	56,549.75	50,945.72	45,897.05	41,348.69	-552,325.89

5.2 Evaluación Privada y Social

Este proyecto va a mejorar el sistema de control y medición del agua a nivel del valle Chancay Huaral, en ese sentido, el proyecto tiene ingresos por concepto de venta de agua que son monetizados y por tanto, su evaluación será de costo-beneficio. Como ya se explicó, los beneficios del proyecto son producto del volumen de agua entregada a los agricultores multiplicado por la tarifa de agua que se viene cobrando.

En el Cuadro N° 19, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios privados.

Cuadro N° 19

Flujo de Caja del Proyecto a Precios Privados

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO - ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL											VALOR ACTUAL	
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10		
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	98,660.79	523,456.13
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,096,231.05	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	1,194,891.84	7,327,230.94
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	1,096,231.05	6,803,774.81
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	448,339.80	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	-30,118.59	244,112.12
<i>Costos de Inversión</i>	448,339.80												
Estudios	40,000.00												36,036.04
Infraestructura	296,974.40												267,544.51
Gastos Generales y Utilidades	74,243.60												66,886.13
Gastos de Supervisión	37,121.80												33,443.06
													0.00
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>													
Operación	51,757.50	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	306,771.45
Mantenimiento	51,700.00	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	190,068.56
Gastos Generales	10,345.75	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	49,684.00
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>													
Compra de Agua para Riego Con Proyecto													
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto													
(-) Costos sin Proyecto	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-113,803.25	-706,321.62
4. FLUJO NETO	-448,339.80	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	128,779.38	310,071.86
5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	0.35	1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	-448,339.80	116,017.46	104,520.24	94,162.37	84,830.97	76,424.30	68,850.72	62,027.67	55,880.79	50,343.05	45,354.10	45,354.10	310,071.86
7. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)													25.84%
8. RATIO B/C													2.14
VAN \$/.	310,071.86												
TIR	25.84%												
B/C	2.14												

En el Cuadro N° 20, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios sociales.

Cuadro N° 20

Flujo de Caja del Proyecto a Precios Sociales

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL										VALOR ACTUAL	
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9		AÑO 10
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	117,406.35	622,912.80
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,304,514.95	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	1,421,921.29	8,719,404.82
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	1,304,514.95	8,096,492.02
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	365,084.19	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	5,241.95	356,716.46
<i>Costos de Inversión</i>	365,084.19											
Estudios	33,613.45											30,282.38
Infraestructura	230,229.47											207,413.94
Gastos Generales + Utilidades	67,494.18											60,805.57
Gastos de Supervision	33,747.09											30,402.78
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	30,856.06	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	49,031.66	287,941.32
Mantenimiento	40,455.49	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	27,045.31	179,938.37
Gastos Generales	7,131.16	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	7,607.70	46,787.97
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-78,442.71	-486,855.88
4. FLUJO NETO	-365,084.19	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	112,164.39	295,477.94
5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	-365,084.19	101,049.00	91,035.14	82,013.64	73,886.16	66,564.11	59,967.66	54,024.92	48,671.10	43,847.84	39,502.56	295,477.94
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												28.15%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)												1.75

VAN	S/. 295,477.94
TIR	28.15%
B/C	1.75

Los resultados de la evaluación económica del proyecto se muestran en el Cuadro N° 21.

Cuadro N° 21
Resultados de la Evaluación Económica del Proyecto

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN (S/.)	TIR (%)	RATIO (B/C)
A PRECIOS SOCIALES	295,477.94	28.15%	1.75
A PRECIOS PRIVADOS	310,071.86	25.84%	2.14

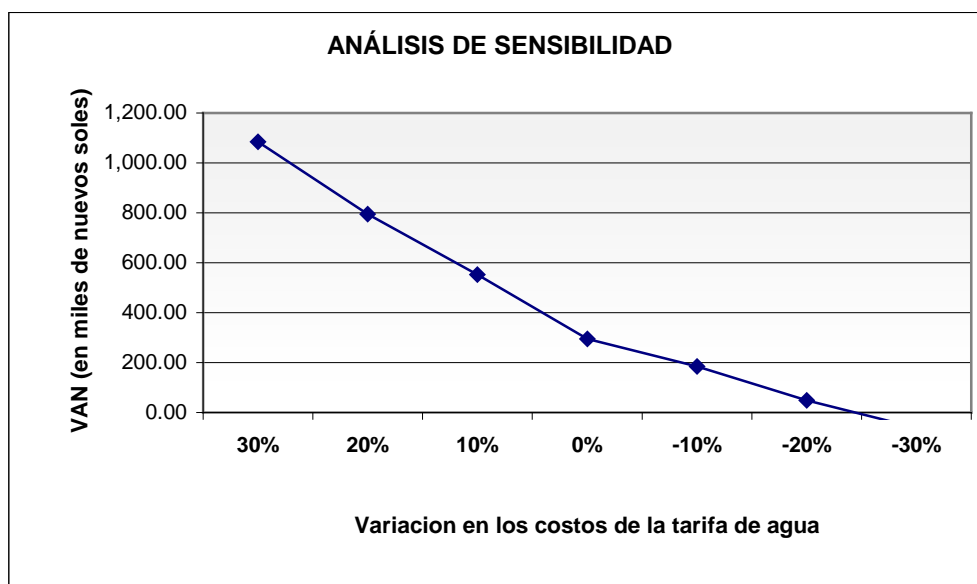
5.3 Análisis de Sensibilidad

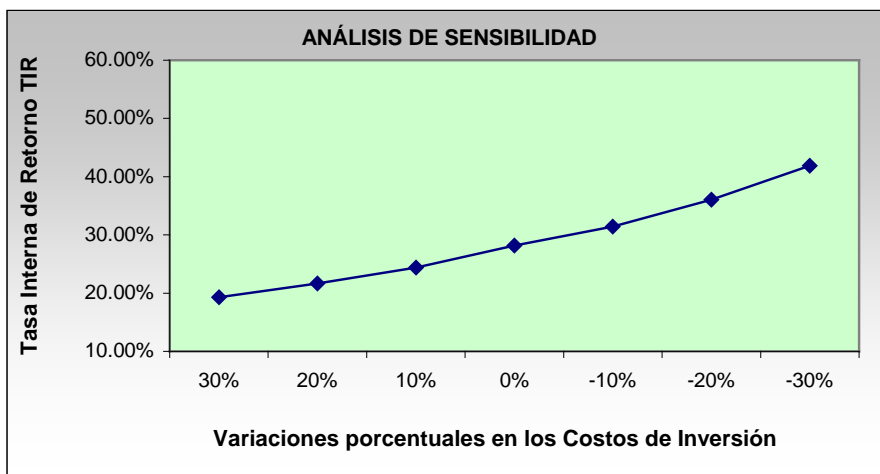
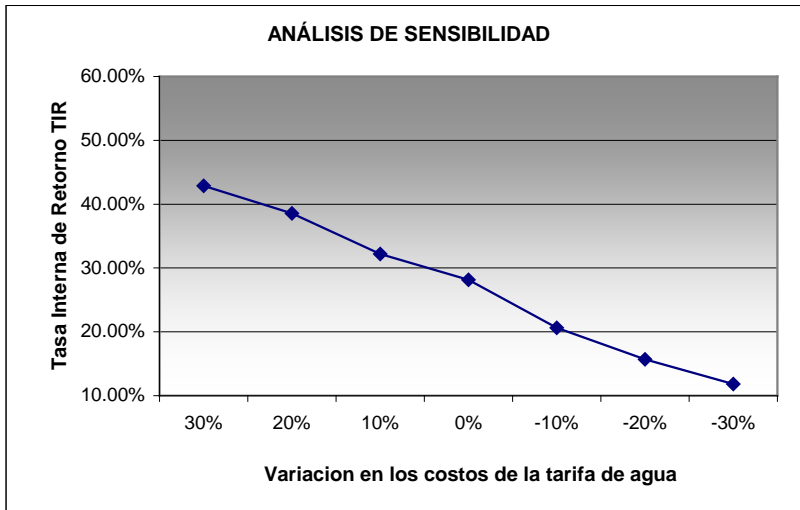
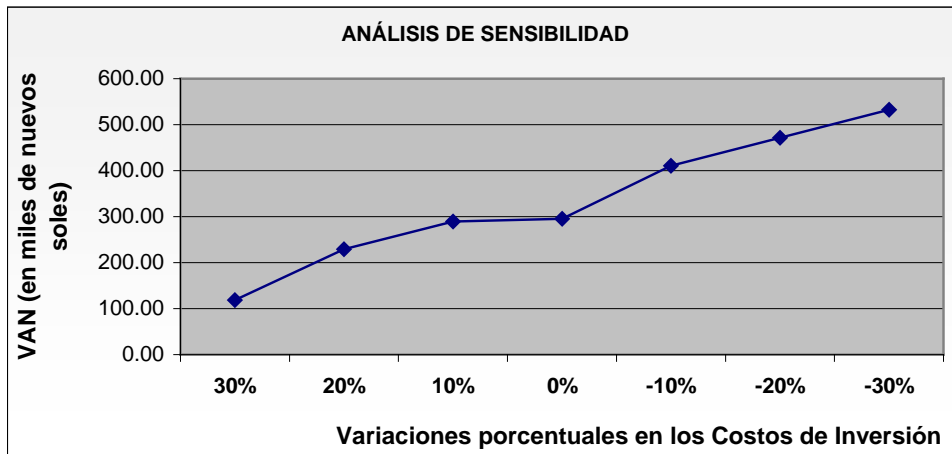
El resultado del análisis de sensibilidad refleja las bondades del proyecto en términos de aceptación de variaciones en sus indicadores ante eventuales cambios en sus variables críticas sin que cambie su condición de rentabilidad, las variables críticas analizadas y de mayor importancia son las referidas a la inversión en las estructuras de control y medición.

Se muestra el cuadro siguiente donde se ve la variación del VAN Social.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO			
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR	B/C
	Alternat. 1	Alternat. 1	Alternat. 1
Variaciones del costo de la tarifa de agua			
30%	1,084.37	42.88%	3.14
20%	794.87	38.55%	2.66
10%	551.92	32.21%	2.18
0%	295.48	28.15%	1.75
-10%	184.23	20.64%	1.51
-20%	48.74	15.71%	1.25
-30%	-61.69	11.82%	1.04
Variaciones de los Costos de Inversion			
30%	118.22	19.27%	1.38
20%	228.87	21.65%	1.50
10%	289.52	24.39%	1.64
0%	295.48	28.15%	1.82
-10%	410.82	31.41%	2.03
-20%	471.47	36.06%	2.29
-30%	532.12	41.89%	2.64

Figura No 3





5.4 Análisis de Sostenibilidad

5.4.1 Arreglos institucionales

El INRENA - IRH a través del Sub Componente A2 y el PSI, han venido sosteniendo diversas reuniones con la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, sensibilizando y capacitando para promover los estudios y el co-financiamiento de los agricultores, lográndose que se cumpla el 80% (JBIC) y 20% (JU) como aportes de financiamiento en el costo del proyecto.

5.4.2 La Unidad Ejecutora del Proyecto

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones **PSI**, como unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica, logística, así como con los profesionales especializados que permiten asesorar y supervisar el proceso de ejecución del Proyecto.

Una vez concluida la ejecución del Proyecto se hará entrega de la obra a la Junta de Usuarios del Distrito de riego del valle Chancay Huaral, quienes serán los entes responsables de la operación y mantenimiento, tal como lo vienen haciendo hasta la fecha.

La junta de usuarios como entidad involucrada ha sellado su participación de manera directa y voluntaria, haciendo constar en actas de compromiso los acuerdos favorables, los cuales se presentan en el anexo del proyecto.

5.4.3 Sostenibilidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento

Las labores de Operación y Mantenimiento de la infraestructura de riego así como la contratación y capacitación del personal técnico calificado para las actividades de operación estará a cargo de la Junta de Usuarios del Distrito de riego Chancay Huaral, institución que tiene personería jurídica y cuenta con las garantías y limitaciones que establece la Ley General de Aguas y sus Reglamentos, esta institución representa a todos los Usuarios.

No olvidemos que esta red de estructuras de control y medición están en mandato de las Juntas de Usuarios, son ellos quienes tienen que velar por su sostenibilidad.

5.4.4 Participación de los beneficiarios

Los beneficiarios se comprometen a continuar pagando la tarifa de agua a fin de mantener operativo todo el sistema de la infraestructura de riego, y así cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema. Así como muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento.

5.4.5 Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos serán los pobladores ubicados cerca de donde se encuentra la infraestructura que será construida, instalada y mejorada de donde se demandará la mano de obra no calificada para la ejecución de la obra.

5.4.6 Amenazas y riesgos

Las Amenazas y Riesgos posibles del proyecto son: el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo el agua de riego sin considerar la distribución según la asignación por bloques de riego realizado por el PROFODUA.

5.4.7 Antecedentes de viabilidad de proyectos similares

Los antecedentes son proyectos similares que se han ejecutado en otras zonas de la Costa y vienen dando resultados, realizados con la asistencia técnica del INRENA, ATDR, PSI y Juntas de Usuarios.

5.4.8 Administración Técnica de Riego (ATDR)

La Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

5.5 **Impacto Ambiental**

La evaluación de Impacto Ambiental (EIA) esta referido, a un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de las acciones humanas, realizadas en el proceso constructivo de la obra, permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados (negativos), a la vez que cumplen con los objetivos propuestos.

Para el caso del estudio, las obras previstas son de poca envergadura, que en el peor de los casos, tendrá pequeños impactos en la etapa de ejecución, para lo cual las acciones de mitigación se encuentran incluidas de manera implícita en los costos de construcción analizados.

En lo que concierne a empleo de equipos, éstos si bien es cierto generarán ruidos, serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento de tal manera que se minimice el despedido de gases contaminantes.

Luego el análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socio económico como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos, los que se detallan a continuación:

Impactos Negativos

El presente proyecto no genera impactos ambientales negativos por las siguientes razones:

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones, como excavaciones y movimiento de tierras, transporte de materiales desde la cantera a la obra, maniobras de vehículos y equipos pesados, entre otros.
- Inhabilitación del tránsito en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos varios.

Impactos ambientales Positivos

- Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el proyecto serán los siguientes:
- Se dispondrá de un mejor control de los volúmenes de agua asignados por bloques de riego.
- Mejorará la distribución del agua de riego con la implementación de las estructuras de medición.
- Incremento de los ingresos por concepto de tarifa de agua.

Sin embargo es necesario un análisis más riguroso, en la fase siguiente, toda vez que el estudio de Impacto Ambiental, que regirá la ejecución del proyecto, se realizara tomando como referencia las recomendaciones del “Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Menores”, preparado por el Ministerio de Agricultura – Oficina de Inversiones - OGPA. De este manual, se tomó la siguiente definición: “Impacto Ambiental es el efecto de las acciones de un proyecto ocurridas en el medio físico-biológico, social, económico y cultural; incluyendo aspectos de tipo político, normativo e institucional. Tiene un componente espacial y uno temporal, y puede ser descrito como el cambio en un parámetro ambiental, evaluado sobre un periodo determinado y dentro de un área definida” (Wathern, 1988)”.

En los Cuadros N° 22 y 23 se presenta la “Evaluación del Impacto Ambiental” y la “Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental”, respectivamente; trabajados sobre la base de la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. En el Cuadro N° 24 se muestra la valoración del EIA.

Cuadro Nº 22		
Evaluación del Impacto Ambiental		
Fuentes de Impacto Ambiental	Ocurrencia	Códigos
	SI / NO	Habilitados
A. Por la ubicación física y diseño		
- ¿La obra se encuentra dentro de un Área Natural Protegida y/o Zona Arqueológica?	NO	14,16,19
- ¿La fuente de agua es la única en toda la microcuenca?	NO	4,5,19
- ¿Se utilizará más del 50% del caudal de la fuente en época de estiaje?	SI	4,5,6,12,15
- ¿El proyecto incluye tomas en los cursos de aguas naturales en su recorrido?	SI	4,5,19
- ¿El agua contiene sustancias contaminantes?	NO	1,2,12,20
- ¿Se construirán embalses y reservorios?	NO	4,5,19
- ¿Se cruzarán zonas propensas a huaycos, derrumbes o deslizamientos?	NO	4,10,16,20
- ¿El canal cruza otros cursos de aguas permanentes o estacionales?	SI	4,19
- ¿El canal cruza caminos o trochas?	SI	1,4,19
- ¿Se carece de una Comisión o Junta de Regantes?	NO	19
- ¿Las tomas consideradas en el canal son insuficientes para todos los regantes?	NO	5,15,19
- ¿La fuente de agua abastece algún centro poblado?	SI	1,5
- ¿La fuente de agua es utilizada por animales?	NO	1,14
- ¿Existen procesos erosivos?	NO	9,10
- ¿El canal cruzará asentamientos rurales?	SI	1,7,14,19
De los canales de agua		
- ¿Los canales son en tierra?	SI	1,7,9
- ¿Se utilizarán canales descubiertos?	SI	1,17
- ¿El desmonte se abandonará en el lugar?	SI	1,2,16,18
- ¿Se utilizará algún compuesto químico en el proceso?	NO	1,2,3
- ¿Los canales cruzan otros cursos de aguas superficiales?	SI	4,5,6,9,10,19
- ¿Los canales cruzan otros cursos de aguas subterráneos?	NO	4,6,9
- ¿Se necesitan obras de arte adicionales?	SI	4,5,6,7,9
- ¿Los canales cruzan zonas con suelo suelto?	SI	9,10
- ¿Existe la posibilidad de que algún animal quede atrapado en el canal?	NO	17
- ¿Se necesitan rutas de escape para los animales?	NO	17
B. Por la ejecución		
- ¿La comunidad beneficiaria estuvo desinformada respecto al proyecto?	NO	19
- ¿Se carece de letrinas para los trabajadores?	SI	1,2,18
- ¿Se utilizará maquinaria pesada?	NO	9,11,14
- ¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?	SI	8,9,14
- ¿Se harán excavaciones en zonas con pendientes fuertes?	NO	13,14
- ¿El material sobrante de las excavaciones será abandonado en el mismo lugar?	NO	2,9,12
- ¿Será necesario conformar plataformas?	SI	8,16
- ¿El material del corte de taludes puede obstruir la quebrada?	NO	14
- ¿El transporte de materiales afectará terrenos de cultivo?	NO	11,14,20
- ¿Se utilizarán explosivos?	NO	11,20
- ¿La excavación puede afectar las raíces de los árboles cercanos?	NO	12,13
- ¿El sistema de captación (tomas, bocatomas) y canales son de concreto?	NO	7,9,13
C. Por la operación		
- ¿La junta de regantes carece de organización para la operación de las obras?	NO	19
- ¿Se utilizarán insecticidas, fungicidas y fertilizantes que pueden ser tóxicos? (de madera indiscriminada)	NO	1,2,3
- ¿La infraestructura carece de los sistemas, mecanismos y accesorios adecuados para su operación?	SI	5,6
- ¿Los suelos en área de influencia de la estructura tienen deficiente drenaje natural?	NO	5,8,19
D. Por el mantenimiento		
- ¿La Junta de Regantes carece de organización para el mantenimiento de las obras?	SI	19
- ¿El material extraído durante la limpieza será abandonado junto a la estructura?	NO	14,20
- ¿Se carece de personal capacitado para el mantenimiento de las estructuras de riego?	SI	20
- ¿Las bocatomas del canal son de tierra y se encuentran en terrenos con pendiente fuerte?	NO	7,19
- ¿Se dispone de los equipos y herramientas mínimas y adecuadas para los trabajos de mantenimiento de la infraestructura?	SI	20
<i>Fuente: Guía de Evaluación de Impacto Ambiental / FONCODES</i>		

Cuadro Nº 23 Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental				
CODIGO	IMPACTO POTENCIA	FRECUENCIA	GRADO	MEDIDAS DE MITIGACION
1	Contaminación del agua	2	Leve	Tratamiento de efluentes Suprimir causas
2	Contaminación del suelo	-		Suprimir causas Eliminar suelo contaminado
3	Contaminación del aire	-		No quemar plásticos No quemar maleza
4	Alteración de los cursos de agua	1	No signific.	Ubicar fuente alternativas de agua Utilizar obras de arte
5	Alteración del balance hídrico	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
6	Reducción de la recarga freática	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
7	Pérdida de agua	2	Leve	Sellar los puntos de pérdida
8	Compactación	-	-	Remover el terreno
9	Pérdida de suelo y arrastre de materiales	2	Leve	Sembrar vegetación Revestir
10	Derrumbe y deslizamientos	-	-	Elementos de Contención
11	Ruidos fuertes	Si hay	-	Suprimir la causa
12	Reducción de la producción vegetal	-	-	Técnicas de cultivo y manejo
13	Reducción del área de cobertura vegetal	-	-	Volver a sembrar Incrementar áreas verdes
14	Perturbación del hábitat	-	-	Suprimir causas desfavorables
15	Reducción de fuentes de alimentación.	-	-	Mejorar la productividad Incrementar áreas verdes
16	Destrucción del hábitat	-	-	Restituir Mejorar otras zonas
17	Reducción de las poblaciones de fauna	1	No signific.	Suprimir causas
18	Generación de focos infecciosos	-	-	Tratamiento de desperdicios Reciclaje
19	Interferencia con los recursos de otras comunidades	-	-	Negociar un acuerdo Racionalizar consumo
20	Accidentes fatales	1	No signific.	Medidas de seguridad

Cuadro Nº 24 Cuadro de Valoración EIA				
Para determinar el grado de impacto		Para determinar la categoría del Proyecto		
Frecuencia (f)	Grado	Ocurrencia de grados		Categoría
Mayor o igual que 5	Intenso	Al menos un caso de I		1
f > 5	I	Ningún caso de I y al menos 1 de L		2
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4	Leve	Ningún caso de I ni de L		3
4 > f > 2	L			
Menor o igual que 1	No significa	Grado	:	2
f = 1	N	Categoría del Proyecto	:	Leve

5.5.3 Plan de manejo ambiental

En el presente estudio se presenta la relación de actividades que deberán tomarse en cuenta:

- ❖ Todos los trabajos de Mitigación, se aplicarán durante la fase de construcción de las obras.
- ❖ Antes de iniciar la ejecución de las obras del proyecto, se deberán proponer alternativas de control para disminuir los efectos negativos (polvo, ruido).
- ❖ Realizar coordinación permanente a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego de la jurisdicción correspondiente y la Junta de Usuarios, a fin de asegurar consenso y participación en el proceso de protección del medio ambiente.
- ❖ Capacitación de beneficiarios y personal involucrado en el proyecto.
- ❖ Plan de contingencia, las que se establecerán para contrarrestar las ocurrencias de: inundaciones, déficit de agua para riego o accidentes.

5.5.4 Planteamiento de las medidas de mitigación

Para llevar a cabo las medidas de mitigación se recomienda realizar las siguientes actividades:

a) **Calidad de aire y ruidos**

1. Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.
2. Para la actividad de pintado se utilizará pintura sin plomo. Esta actividad se realizará con brocha para evitar la liberación de compuestos volátiles orgánicos que puedan afectar la salud de las personas.
3. Utilizar maquinaria en buen estado mecánico, los motores deberán contar con silenciadores.
4. Las actividades se realizarán en horario diurno y vespertino, para evitar la generación de ruidos molestos durante noche.
5. Inmediato retiro del lugar de obra, de todo material orgánico descompuesto retirado del cauce del canal de riego.
6. Realizar un adecuado mantenimiento de los caminos de acceso a la obra, humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la liberación de partículas.
7. Monitoreo de la calidad de aire y ruidos emitidos
8. Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona

b) **Paisaje**

1. El material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas asignadas para este fin, para luego ser dispuestas en el lugar autorizado por la Junta de Usuarios del Distrito de riego Chancay Huaral.
2. Cercar el lugar de trabajo, en la medida de lo posible, mientras duren los trabajos de construcción.
3. Evitar realizar cortes excesivos durante la ejecución de estas actividades y limitarse a lo especificado en los diseños.

c) **Socio-económico**

1. Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra.
2. Restricción del paso de los transeúntes.
3. Señalar las rutas alternas necesarias para facilitar el paso de los transeúntes mientras duren las obras trabajos civiles.
4. Control de generación de partículas.
5. Control de los niveles de ruidos.
6. Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja directamente en la obra.
7. Señalización de las zonas peligrosas.

8. Restricción del paso a los transeúntes.
9. Instrucciones al personal para evitar accidentes.

5.6 Selección de alternativas

La alternativa considerada es rentable y viable a la luz de los resultados mostrados en la evaluación económica tanto a precios privados como a precios sociales, por lo que se recomienda pase a la siguiente fase del Ciclo del Proyecto, dándose además por aceptado el estudio.

5.7 Marco Lógico

El Marco Lógico del proyecto se presenta en la matriz del Cuadro N° 25

Cuadro N° 25
Matriz de Marco Lógico del Proyecto

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY HUARAL	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, estimado en S/.117,406.35 anuales, para mejorar los servicios de O&M, después del primer año de implementado el proyecto.	Balance contable de ingresos percibidos en la Junta de Usuarios. Informe de monitoreo del ATDR.- Chancay Huaral.	
PROPÓSITO	REDUCCION DE LAS PERDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION EN EL VALLE CHANCAY HUARAL	Se incrementa la eficiencia de distribución en un 9% que representa un volumen de 15.03 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto.	➤ Reportes de los operarios- sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	Para contribuir a impactos: ❖ Control y medición permanente en las cabeceras de bloques.
COMPONENTES	1 Suficiente obras de control y medición	1.1 Se implementan 28 estructuras de control y medición (23 Nuevas y 05 de Mejoramiento), en las cuales se incluyen 05 estructuras de Control, durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	-Informes de Supervisión, -Acta de entrega y recepción de obra. -Acta de conformidad de obra.	❖ No se percibe proceso inflacionario del costo de los Insumos de construcción.
ACCIONES	1.1. Construcción y Mejoramiento de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 411,218.00 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final Informe final de avance	Desembolso oportuno de recursos financieros por parte de la Junta de Usuarios.
	1.2 Supervisión de obras de control y medición	Se invierte un total de S/ 37,121.80 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.		

5.8 Análisis de Riesgos

El proyecto se encuentra en una zona donde los riesgos a tomar en cuenta, los únicos considerados son los referidos a los fenómenos naturales como sismos y a los impactos ambientales, que son debidos a la fase de construcción y no van a repercutir en el presupuesto.

Es preciso señalar que la infraestructura de riego existe así como algunas estaciones de control y medición. Se puede decir que los riesgos mayores son debido al colapso de la infraestructura de riego por falta de operación y mantenimiento pero la Junta de Usuarios del Distrito de Chancay Huaral tiene un Programa Anual para ello.

5.9 Organización y Gestión

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del Ministerio de Agricultura (MINAG), con fondos económicos de préstamo del JBIC. En ese sentido, tenemos como actores a:

PSI. Viene a ser el ejecutor del proyecto a través de una empresa contratista que saldrá elegida mediante un proceso de selección. Tiene las capacidades necesarias para llevar a cabo el proceso de selección para elegir a la empresa constructora como realizar las acciones de administración para el movimiento de los recursos de inversión.

INRENA-IRH. Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

JUNTA DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY HUARAL. Viene a ser el responsable de brindar la información para los estudios como el responsable de las acciones de operación y mantenimiento del proyecto. Tiene las capacidades necesarias para hacerse cargo de estas labores, además que está en sus funciones y ámbito conforme la normatividad en materia de aguas vigente.

De acuerdo a la modalidad de ejecución del PSI en acuerdo con el JBIC, la ejecución de los proyectos son mediante empresas constructoras; en el presupuesto de los proyectos se consideran todos los ítems para esta modalidad.

Por otro lado, debemos indicar que este proyecto forma parte complementaria de otras intervenciones en el valle, como son: las obras en la infraestructura de riego mayor, el riego tecnificado y la capacitación.

ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY HUARAL (ATDR)

La Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

5.10 Plan de Implementación

De acuerdo al Cuadro N° 26 se aprecia el cronograma de ejecución del proyecto. Sin embargo, se muestra la secuencia, duración y responsables de los procesos debiendo indicar que el proyecto tiene un plazo máximo de ejecución de 04 meses, luego de ser aprobado el expediente técnico.

Cuadro N° 26

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO" VALLE CHANCAY HUARAL

Item	METAS	MESES						TOTAL S/.
		ESTUDIOS		OBRAS				
		1	2	1	2	3	4	
I	Expediente Técnico	24,000.00	16,000.00					40,000.00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			66,823.44				66,823.44
2	Movimiento de Tierras			39,440.52	16,903.08			56,343.60
3	Estructuras de Medición de caudales				90,358.63	60,239.09		150,597.72
4	Obras Complementarias					9,283.86	13,925.78	23,209.64
5	Gastos Generales + Utilidades			14,848.72	22,273.08	22,273.08	14,848.72	74,243.60
6	Supervisión y Liquidación de obras			7,424.36	11,136.54	11,136.54	7,424.36	37,121.80
	TOTAL S/.	24,000.00	16,000.00	128,537.04	140,671.33	102,932.57	36,198.86	448,339.80

Como se comprenderá, se podría tener como aspectos críticos y que llevaría un retraso del inicio de las obras, en:

- Proceso de Declaratoria de Viabilidad, a cargo de la OPI MINAG y DGPM del MEF.
- Proceso de inicio de la obra (parte administrativa)

5.11 Financiamiento

Debe señalarse que en el marco del financiamiento por JBIC, se tiene una condición referida al co-financiamiento de los sub-proyectos de estructuras de control y medición; siendo el 20% del monto del proyecto a ser financiado por los beneficiarios (Juntas de Usuarios).

Ante lo anterior, la estructura de financiamiento del presente proyecto, es:

COD.	SUBCOMPONENTES	COSTO DIRECTO	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1.00	ESTUDIOS						
1.10	EXPEDIENTE TECNICO	33,613.45			33,613.45	6,386.55	40,000.00
1.20	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	0.00			0.00	0.00	0.00
2.00	INFRAESTRUCTURA						
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES	103,501.71	15,525.26	10,350.17	129,377.14	24,581.66	153,958.79
2.02	OBRAS DE MEDICION	126,552.71	18,982.91	12,655.27	158,190.89	30,056.27	188,247.16
2.03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	19,503.90	2,925.59	1,950.39	24,379.88	4,632.18	29,012.05
3.00	PROGRAMA DE EXTENSION Y CAPACITACION						
3.01	ASISTENCIA TECNICA Y CAPACITACION	0.00			0.00	0.00	0.00
	TOTAL S/.	283,171.77			345,561.35	65,656.66	411,218.00
4.00	SUPERVISION						
		37,121.80			37,121.80	0.00	37,121.80
	TOTAL S/.						37,121.80

El costo de la supervisión será asumida al 100% por el PSI y se encuentra considerada en el rubro de Gestión del Programa de Inversión y será ejecutada a través de una Consultora.

Es preciso señalar, que en el expediente técnico van a quedar definidos los montos por fuentes de financiamiento.

5.12 Línea de Base para Evaluación de Impacto

Para el presente estudio, se tiene dos indicadores a ser medidos y se muestran en la matriz de marco lógico:

- Incremento de ingresos económicos por concepto de tarifa de agua
- Eficiencia en la gestión de distribución del agua.

Ante ello, debemos señalar que la eficiencia de riego es el producto de la eficiencia de conducción, distribución y aplicación. Mediante el presente proyecto se va a mejorar la eficiencia de distribución y con ello, la eficiencia de riego.

El seguimiento y monitoreo de estos indicadores va a estar a cargo del INRENA a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Chancay Huaral que realizará dicha labor.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las estructuras de control y medición de caudales a construir mejorarán la gestión de la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
2. La población afectada son 5666 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Chancay - Huaral, y están organizados en 16 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 19,672.20 ha agrícolas bajo riego.
3. El presente proyecto tiene como metas:
Implementación de veintiocho de 28 estructuras de control y medición de caudales (23 nuevas y 05 de mejoramiento), que incluyen 05 estructuras de control
4. Se incrementa la eficiencia de distribución en un 9%, por lo que se recaudará mayores ingresos por concepto de venta de agua, siendo 15.03 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 117,406.35 nuevos soles
5. La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de **S/ 411,218.00** nuevos soles.

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de Expediente Técnico	80	32,000.00	20	8,000.00	40,000.00	100	
Costos de obra	80	296,974.40	20	74,243.60	371,218.00	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		328,974.40		82,243.60	411,218.00		

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	37,121.80

6. La alternativa es única y considerada viable, los resultados mostrados en la evaluación económica a precios sociales son positivos.

COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN SOCIAL

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	295,477.94
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	28.15%
Ratio B/C	1.746
Costo por Hectarea Total (S/.)	52.75
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	13.44
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	39.31

7. Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral y Comisiones de Regantes.
8. Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.

En conclusión, la ejecución de la implementación de las estructuras de medición y control se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay Huaral, como es la distribución del agua.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que el estudio a nivel de perfil es suficiente no siendo necesario realizar estudios adicionales, por lo tanto, se propone que el presente proyecto pase al siguiente nivel del ciclo de proyectos del SNIP: elaboración del Expediente Técnico para su posterior ejecución; para ello deberá emitirse la viabilidad correspondiente.